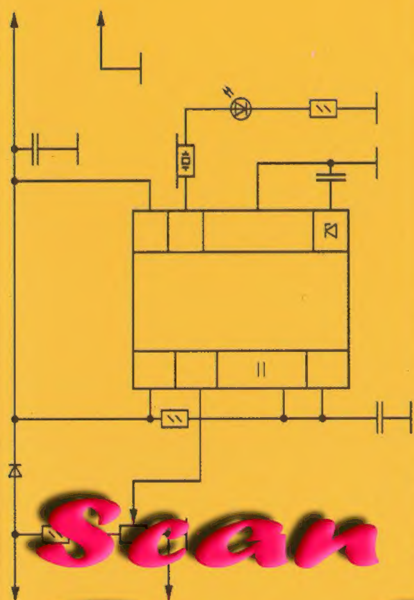
VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

Кашкаров А. П.





Scan & DjVu
Bookingolz



ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ УЮТА И КОМФОРТА

УДК 004.438
ББК 32.973.26-018.2

Кашкаров А. П.
Электронные устройства для уюта и комфорта. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 256 с.

ISBN 978-5-94074-633-1

В шести тематических разделах книги собраны принципиальные электрические схемы и описания электронных устройств для творчества радиолюбителей. Основное внимание уделено устройствам для улучшения домашнего быта, комфорта, отдыха на природе.

Представлены более 50 описаний различных схем, отражающих в совокупности основные направления прикладной радиоэлектроники, разработанные и проверенные автором, и варианты их реализации.

Современная элементная база, используемая в рекомендуемых схемах, позволяет упростить их монтаж, расширить эксплуатационные возможности, делает повторение устройств возможным для радиолюбителей, имеющих небольшой опыт и располагающих минимумом приборов настройки.

В разделе Приложения даны справочные материалы для обеспечения деятельности практикующего радиолюбителя в повседневной творческой работе. Помочь радиолюбителю проникнуть в новаторские решения, отраженные в данном издании — основная задача книги.

Книга рассчитана на радиолюбителей и широкие читательские круги.

УДК 004.438
ББК 32.973.26-018.2

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-94074-633-1
© Кашкаров А. П., 2010
© Оформление, ДМК Пресс, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие. К читателю 9

Меры безопасности при производстве ремонтных, наладочных и электромонтажных работ 10

Вступление. Как становятся радиолюбителями 12

1 Самодельные конструкции за 30 минут 13

1.1. Бестрансформаторные источники бесперебойного питания 14
1.1.1. О деталях 16
1.1.2. Стабилизатор 3 В 0,75 А 16
1.2. Простой и универсальный источник питания с защитой по выходу 17
1.2.1. Дополнительное увеличение выходного тока 18
1.2.2. О деталях 19
1.3. Прерыватель тока в цепи 10–15 В 21
1.3.1. Практическое применение 22
1.3.2. О деталях 23
1.3.3. Монтаж 23
1.4. Новая жизнь капсюля-сирены KPS-4519 23
1.5. Вариант сирены 25
1.6. Сигнализация из подручных средств 26
1.7. Когда нет сетевого напряжения 28
1.7.1. Налаживание 30
1.7.2. О деталях 30
1.8. Второй вариант устройства 31
1.8.1. Принцип работы 33
1.8.2. Монтаж элементов и варианты замены деталей 36
1.9. Включатель света на звук шагов 36
1.9.1. Принцип работы 37
1.9.2. О деталях 38
1.9.3. Монтаж элементов 38
1.10. Автомат-таймер 39
1.10.1. Принцип работы устройства 39
1.10.2. Детали и налаживание 41
1.11. Как быстро сделать фотореле 42
1.11.1. Устройство с самоблокировкой 42
1.11.2. На операционном усилителе 43

1.11.3. На таймере КР1006ВИ1 44
1.12. Мигающие индикаторы для контроля работы устройств в сети 220 В 46
1.13. Мерцающий эффект на светодиодах и тиристорах 48
1.13.1. Принцип работы устройства 49
1.13.2. О деталях 49
1.13.3. Налаживание 50

2 «Умный дом» своими руками 51

2.1. Особенности работы с автомобильными инверторами 52
2.1.1. Срабатывание защиты 52
2.1.2. Некоторые рекомендации 53
2.1.3. Случай из практики 55
2.2. Автоматическое включение проточного водонагревателя 55
2.2.1. Важный совет 58
2.2.2. Производительность и параметры водонагревателя 59
2.2.3. Особенности подключения 59
2.2.4. Предостережения 60
2.3. Бытовой датчик движения для защиты жизни 60
2.3.1. Принцип работы и особенности конструкции 61
2.3.2. Другие варианты применения 63
2.4. ИК-индикатор насыщенности горения камина 64
2.4.1. Принцип работы 65
2.4.2. Налаживание 66
2.4.3. О деталях 66
2.4.4. Особенности и перспектива применения 67

3 Переделка и доработка промышленных устройств 69

3.1. Электронный трансформатор как источник питания для активной нагрузки 70
3.2. Дополнительные функции дистанционного включателя освещения 71
3.3. Плеер для бабушки 75
3.3.1. Основной недостаток 76
3.3.2. Метод переделки 77
3.4. Проблесковый маячок 78
3.4.1. Принцип работы устройства 81
3.4.2. О деталях 82

3.4.3. Особенности конструкции 82
3.4.4. Вариант с лампой-вспышкой 83
3.5. Источник питания из телевизионного модуля 84
3.6. Индикатор срабатывания сигнализации из фотовспышки – видно ночью за 8 км 86
3.6.1. О деталях 90
3.6.2. Практическое применение 91
3.7. Бесконтактный включатель света из компьютерной оптической мыши 92
3.8. Контроллер смещения несущих конструкций 95

4 Полезные советы новичкам, и не только 99

4.1. Как быстро восстановить картридж в «полевых» условиях 100
4.2. Паяльник в автомобиле 107
4.3. Как «заставить» мигать энергосберегающую лампу 108
4.4. Питание стационарной радиостанции от автомобильного аккумулятора 110
4.5. Восстановление USB-накопителя за несколько минут 111
4.5.1. Распространенные причины неисправностей флэш-накопителей 112
4.5.2. Отсутствие контакта в разъеме, и не только 113
4.5.3. Если флэшка определяется, но все равно не работает 115
4.6. «Бесперебойник» для подкачки 119
4.7. «Бесполезные» устройства становятся полезными 122
4.7.1. Подбор частотного канала 124
4.7.2. Экономия питания 126
4.7.3. О деталях 127
4.7.4. Налаживание 127
4.7.5. Подключение и применение 128
4.8. Нюансы эксплуатации домашних радиотелефонов 128
4.8.1. Новое о переключении режимов в телефоне Panasonic 129
4.8.2. Перепрограммирование в режиме выключенной трубки 129
4.8.3. Перепрограммирование в режиме включенной трубки (гудок в телефонной трубке) 130
4.8.4. Увеличение времени работы от аккумуляторных батарей 130
4.8.5. Частоты некоторых моделей радиотелефонов 130
4.9. Реанимация клавиатуры радиотелефона 135

5 Маленькие хитрости ремонта для профессионалов ... 137

5.1. Проблемная контактная площадка энергосберегающей лампы и... фокусы оживления ... 138
5.2. «Ламповое» применение патронов для электрических «пробок» ... 140
5.3. Сетевой адаптер прослужит дольше ... 141
5.4. Зачем нужен РЧ-дроссель ... 143
5.5. Стержень ручки-роллера в качестве высокого сопротивления ... 143
5.6. Автомат дистанционного включения из двух неисправных радиозвонков ... 144
5.7. Применение элементов Пельтье в радиолюбительских конструкциях ... 148
5.7.1. Принцип работы бытового диспенсера ... 148
5.7.2. Принцип работы элемента Пельтье ... 149
5.7.3. Возможности применения ЭП в «сухих» охладителях ... 151
5.7.4. Как различать ЭП ... 151
5.7.5. Сфера применения ЭП ... 152

6 Портативные радиостанции и антенны ... 154

6.1. Технические характеристики трансивера Kenwood TH-F7 ... 155
6.1.1. Отличительные функции трансивера ... 155
6.1.2. Технические характеристики ... 155
6.1.3. Общие сведения о трансивере ... 156
6.1.4. Важные рекомендации ... 158
6.1.5. Меню трансивера ... 159
6.2. Практические рекомендации пользователю при работе с различными трансиверами ... 160
6.2.1. Рекомендации пользователю в движении ... 160
6.2.2. Погодные условия ... 160
6.2.3. Фиксация QSO в сложных условиях ... 160
6.3. Портативные трансиверы, сходные по электрическим характеристикам и назначению с Kenwood TH-F7 ... 161
6.4. Сравнительные характеристики современных популярных портативных трансиверов других производителей ... 162

6.5. Простые доработки и перепрограммирование портативных радиостанций ... 163
6.5.1. Антенны для трансивера ... 163
6.5.2. Практическое открытие «закрытых» диапазонов ... 170
6.6. Особенности и режимы работы в различных диапазонах ... 174
6.6.1. В диапазоне Си-Би 26–28 МГц ... 174
6.6.2. В диапазоне LPD и УКВ ... 180
6.6.3. Особенность работы с тональным шумоподавителем ... 182
6.6.4. Особенность работы через ретранслятор ... 185
6.6.5. Особенности частотных диапазонов ... 188
6.6.6. Рекомендации по частотам ... 189
6.7. Как запрограммировать трансивер для работы с инверсным репитером ... 208
6.8. Сканирование различных частот в диапазоне 0,1–1300 МГц ... 209
6.9. Идеи и практические рекомендации ... 210
6.9.1. О помехоустойчивости трансивера Kenwood TH-F7 ... 210
6.9.2. Сравнительная зависимость дистанции передачи трансивера от его мощности ... 211
6.9.3. Очистка корпуса и дисплея трансивера ... 212
6.9.4. Очистка контактных площадок клавиатуры трансивера ... 215
6.9.5. Увеличение дальности передачи трансивера и работа на разных мощностях ... 216
6.9.6. Управление трансивером с помощью компьютера ... 217
6.9.7. Внешнее питание трансивера. Рекомендации по подключению ... 218
6.9.8. Применение гарнитуры «свободные руки» и других внешних аксессуаров ... 221
6.10. Простая проверка портативной радиостанции в режиме «передача» ... 222
6.11. Проблемное место трансивера Kenwood TH-F7 ... 227
6.11.1. Последовательность ремонта трансивера Kenwood TH-F7 ... 228
6.11.2. Замена SMA и новая жизнь портативной антенны ... 230
6.12. Применение портативных радиостанций в автомобиле ... 232
6.12.1. Налаживание ... 234
6.12.2. Реальные результаты ... 235
6.12.3. Примечания ... 235

Приложение 1. Новые полезные и актуальные интернет-ссылки для радиолюбителей и профессионалов 237

Приложение 2. Зарубежные аналоги микросхем серий К143...К174 242

Приложение 3. Коды производителей радиоэлементов и модулей 248

Приложение 4. Локализация поражения электротоком 249

Литература 253

ПРЕДИСЛОВИЕ К ЧИТАТЕЛЮ

В этой книге вы найдете радиолюбительские, электро- и радиотехнические схемы, позволяющие быстро повторить понравившееся устройство.

Все права на материалы, находящиеся в книге, охраняются в соответствии с законодательством РФ, в том числе Законом РФ «Об авторском праве и смежных правах». При любом использовании материалов книги и сателлитных проектов ссылка на данную книгу обязательна.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕМОНТНЫХ, НАЛАДОЧНЫХ И ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ

Радиолюбитель, выполняя работы по конструированию или ремонту электронной техники, должен всегда помнить несложные правила безопасности на рабочем месте.

Знание основных правил позволяет организовать свою работу так, чтобы исключить либо свести к минимуму воздействие неблагоприятных факторов на себя и окружающих.

Прежде всего нужно соблюдать особую осторожность при работе с электричеством, горючими и легковоспламеняющимися жидкостями, кислотами и щелочами, иными токсичными веществами. Эти правила, по сути, знает любой школьник и конечно же специалист радиодела. Но поскольку время от времени происходят трагедии из-за пренебрежения ими, считаю нелишним напомнить основные требования техники безопасности.

Работа с электричеством опасна тем, что оно не действует на органы чувств до момента соприкосновения с токоведущими проводниками и контактами. Это затрудняет дистанционное обнаружение опасности.

Электрическое напряжение свыше 40 В опасно для жизни. Степень поражения зависит от пути прохождения электрического тока через тело человека и от силы тока, особенно той его части, которая проходит через сердце. Наиболее опасны пути тока «рука – нога» и «рука – рука». Поэтому при настройке радиоаппаратуры и поиске неисправностей старайтесь работать одной рукой во избежание прикосновения к токоведущим частям обеими руками. Особую осторожность необходимо соблюдать, когда устройство питается от осветительной сети 220 В по бестрансформаторной схеме, с помощью импульсного преобразователя или через автотрансформатор. В этом случае выход даже низковольтного источника вторичного питания может оказаться под напряжением сети относительно «земли». Важно изолировать себя от «земли», чтобы исключить поражение электрическим током при случайном прикосновении к элементам устройства или его общей шине (общему проводу).

Монтажные работы следует производить вдали от заземляющих конструкций (водопроводных труб, радиаторов отопления) или принять необходимые меры, дабы исключить случайное прикосновение к ним.

Заменять вышедшие из строя или «подозрительные» детали следует только после отключения устройства от сети.

Нельзя проверять исправность предохранителей в устройстве, включенном в сеть, путем их замыкания.

Следует помнить, что переутомление, опьянение, повышенная потливость, сердечные и нервные заболевания при прочих равных условиях создают повышенную опасность тяжелого поражения электрическим током. Поэтому занимайтесь любимым делом, отдохнув, с воодушевлением (на то оно и любимое), в хорошем настроении.

И все у вас получится.

ВСТУПЛЕНИЕ. КАК СТАНОВЯТСЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЯМИ

Дорогие друзья и коллеги! Радиоэлектроника – прекрасное хобби и весьма перспективное направление для выбора будущей специальности и карьерного роста. Время летит быстро. А в середине 80-х гг. прошлого века я с увлечением читал книги, подобные этой, периодические издания – «Радио», «Моделист-конструктор», «Радиолюбитель» (и ряд других журналов), «брал на вооружение» идеи и практические рекомендации. Кто бы мог подумать, во что выльется пионерское увлечение...

А оно вылилось в профессию, карьеру, научные исследования, книги. Несмотря на то что я прошел путь военного, участвовал в боевых действиях, даже на службе я не оставлял любимого хобби, которое помогало мне всегда, даже в трудные 90-е, когда другие унывали и опускали руки. Я желаю вам творческих успехов, перспективного роста, президентских (глобальных) задач и их успешного выполнения, а также оставаться самими собой, реализовать себя и при этом быть чуткими как к просьбам близких, так и к фортуне, ведь она порой стучится очень тихо...

А я с удовольствием поделюсь с вами накопленным опытом на страницах книги. Мне часто задают вопрос: как вы успеваете писать, работать, контролировать несколько проектов одновременно? Есть ли какие-либо общие правила?

Да нет никаких правил. Просто есть люди, которые обречены на то, чтобы быть радиолюбителями.

Их больше ничто по-настоящему не интересует. Они вращаются среди радиолюбителей, читают журналы, ходят в клубы по интересам и сервисные центры. Покупают себе радиодетали и паяют их.

И неизвестно, почему такие люди пишут книгу за книгой.

Желаю вам успехов!
Андрей Кашкаров,
RA1AGS

ГЛАВА СТРАНИЦА

1 САМОДЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗА 30 МИНУТ

2	«Умный дом» своими руками	51
3	Переделка и доработка промышленных устройств	69
4	Полезные советы новичкам, и не только	99
5	Маленькие хитрости ремонта для профессионалов	137
6	Портативные радиостанции и антенны	154

1.1. Бестрансформаторные источники бесперебойного питания

Портативные электронные устройства с низковольтным питанием частенько рассчитаны на батарейки и аккумуляторы. Среди таких устройств наиболее популярны электромеханические и цифровые часы, радиоприемники, фонарики и... беспроводные звонки, работающие по радиоканалу на частоте 303 МГц (есть варианты на частоту 933,25 МГц). К таким же устройствам относятся цифровые фотоаппараты с разъемом для внешнего питания 3,3 В (например, Olimpus C-765), портативные проигрыватели CD (плееры), диктофоны, машинки для стрижки волос и даже мобильные телефоны. Все эти устройства (их список не ограничивается перечисленными в предыдущем предложении, он намного более широк) объединяет то, что они рассчитаны на питание от элементов (батарей и аккумуляторов, внешних источников питания) с номинальным напряжением 3 В ±10%. Как обеспечить им питание тогда, когда «штатный» адаптер потерян, неисправен?

Если ток потребления не превышает 0,3 А, проще всего запитать низковольтное устройство от сети 220 В источником питания, имеющим функцию «бесперебойности» и обеспечивающим питание при отсутствии напряжения в сети. На рис. 1.1 предлагаю читателям принципиальную электрическую схему устройства.

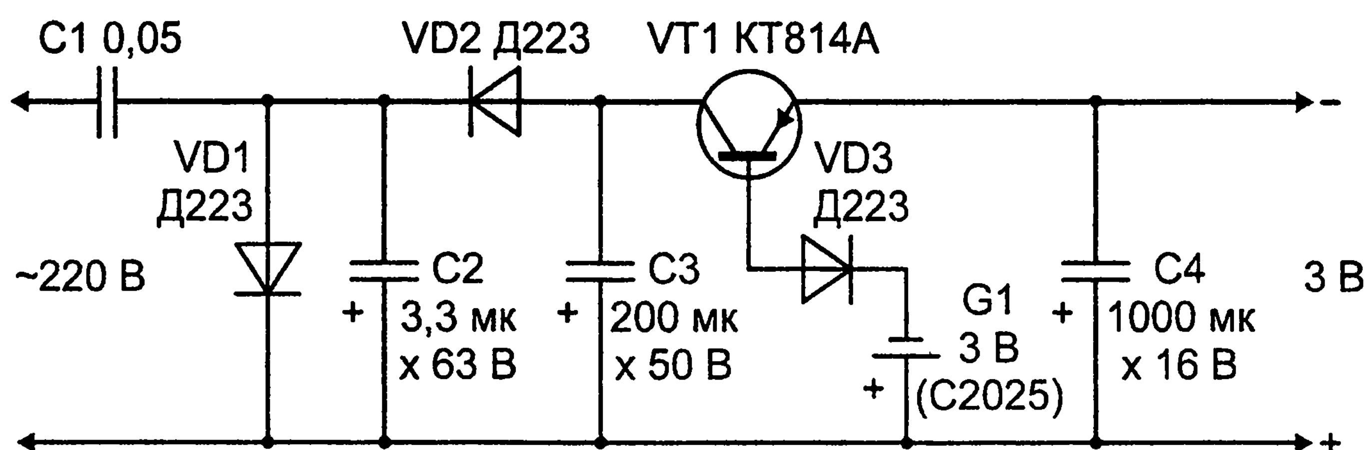


Рис 1 1. Электрическая схема «бесперебойного» бестрансформаторного источника питания

Напряжение, снятое с делителя C1, C2, выпрямляется диодами VD1, VD2 и сглаживается оксидным конденсатором C3. Без нагрузки напряжение на конденсаторе C3 не превышает 14 В. Транзистор VT3 включен по схеме с общей базой, и его переход коллектор–

эмиттер полностью открыт (падение напряжения не превышает 0,5 В) – напряжение на нагрузке (на обкладках оксидного конденсатора С4) составляет 3,3 В. При отсутствии сетевого напряжения ток по цепи (при подключенной нагрузке) течет через переход эмиттер–база VT1 (общее падение напряжения на VD3 не превышает 0,3 В). И его можно еще более сократить, если исключить из схемы диод VD3, защищающий транзистор при подаче на вход устройства сетевого напряжения. Таким образом, в автономном режиме питания в нагрузку отдается не менее 2,7 В. Этим напряжением уже можно запитать электромеханический будильник или настенные часы (см. рис. 1.2 и 1.3).



Рис. 1.2. Внешний вид готового устройства с платой в отсеке для батареек



Рис. 1 3 Настенные часы, питающиеся от рассмотренного источника тока

1.1.1. О деталях

Устройство не содержит ни одного резистора и практически не выделяет тепла, даже транзистор VT1, поскольку ток через его переход очень мал. При отключенной нагрузке силу тока не удалось зафиксировать вообще.

Все диоды VD1, VD2 можно заменить на КД105В–КД105Г, КД213, Д226 с любым буквенным индексом. Диод VD3 желательно применить из серий Д219, Д220, Д223. Оксидные конденсаторы типа К50-29 или аналогичные. Конденсатор С1 лучше применить от ненужного пускорегулирующего устройства, преобразователя для люминесцентной (энергосберегающей) лампы – такие конденсаторы рассчитаны на большую реактивную мощность и практически не выделяют тепла при включении.

Элементы схемы монтируются на плате под размер батарейного отсека.

Фазировка подключения не принципиальна. При сборке и подключении устройства следует соблюдать осторожность, так как его элементы находятся под напряжением осветительной сети 220 В.

1.1.2. Стабилизатор 3 В 0,75 А

Высокая стабильность радиоэлектронной аппаратуры обеспечивается стабильностью передаточных характеристик всех звеньев, которые зависят от стабильности питающих напряжений. Как превышения, так и снижения рабочего напряжения представляют опасность для радиоаппаратуры. Вот почему очень важно стабилизировать напряжение источника питания. Простой способ достижения этой цели – применение популярных и недорогих интегральных стабилизаторов напряжения из серии КР142, LM78xx и аналогичных. В данном случае заслуживает внимания стабилизатор LM7803SR, схема включения которого представлена на рис. 1.4.

Максимальный ток нагрузки стабилизатора составляет 750 мА, что вполне достаточно для питания маломощной нагрузки, примеры которой приведены выше. При токе нагрузки более 100 мА микросхему следует установить на теплоотвод. Входное постоянное напряжение для данной схемы в пределах 5...10 В.

Обе схемы в налаживании не нуждаются. Они могут быть с успехом применены в устройствах – адаптерах питания (с выходным напряжением 3 В), например в том случае, когда штатный адаптер потерян.

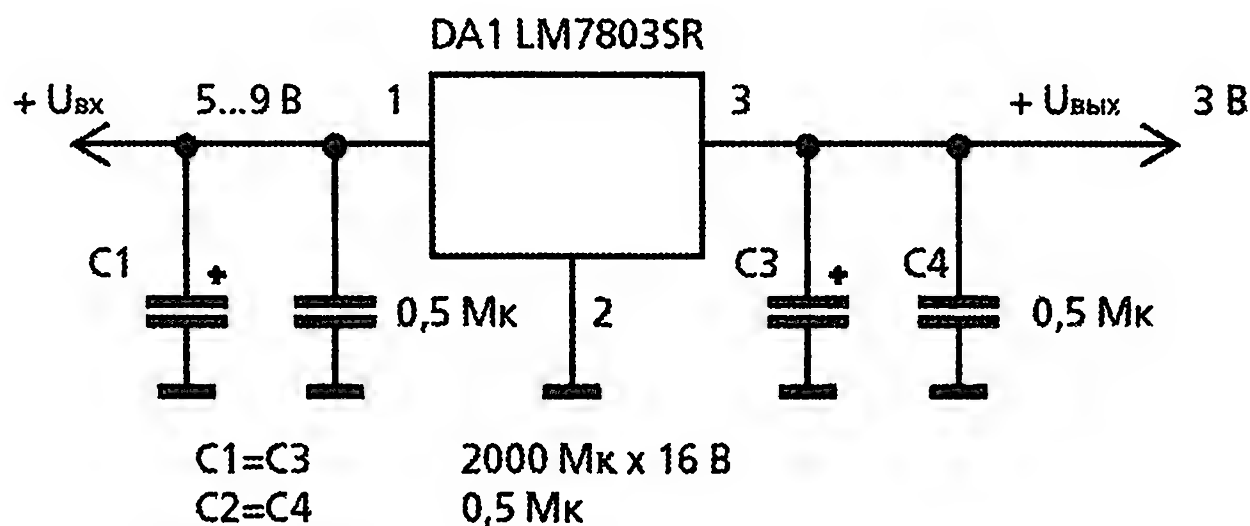


Рис. 1.4. Электрическая схема интегрального стабилизатора с выходным напряжением 3 В

Scan & DjVu
Bookingolz

1.2. Простой и универсальный источник питания с защитой по выходу

Для подключения различных электронных и бытовых устройств, рассчитанных на постоянное напряжение 9–15 В, требуется адаптер (переходник от сети 220 В). Мощный и надежный источник питания с автоматической защитой по выходу (срабатывает при коротком замыкании выходного напряжения) может быть использован в быту универсально, например для питания переносной электродрели (шуруповерта), у которой потерял энергоемкость аккумулятор, и в любом другом подходящем случае.

Выбор многочисленных опубликованных в литературе схем источников питания позволяет решить эту проблему, что называется, на любой вкус и цвет. На мой взгляд, многие из опубликованных схем сильно усложнены, между тем читателю с небольшим опытом в электротехнике достаточно и более простого варианта, с минимумом деталей. Такая схема представлена на рис. 1.5.

На рисунке показано стандартное включение интегральных стабилизаторов из серии КР142ЕН8.

Рекомендованный производителем диапазон входного напряжения микросхем КР142ЕН8А–КР142ЕН8В 14,5...18 В при колебаниях выходного стабилизированного напряжения 9,14...15,36 В. Выходной ток одного интегрального стабилизатора на практике при выходном напряжении 12 В не превышает 0,9 А.

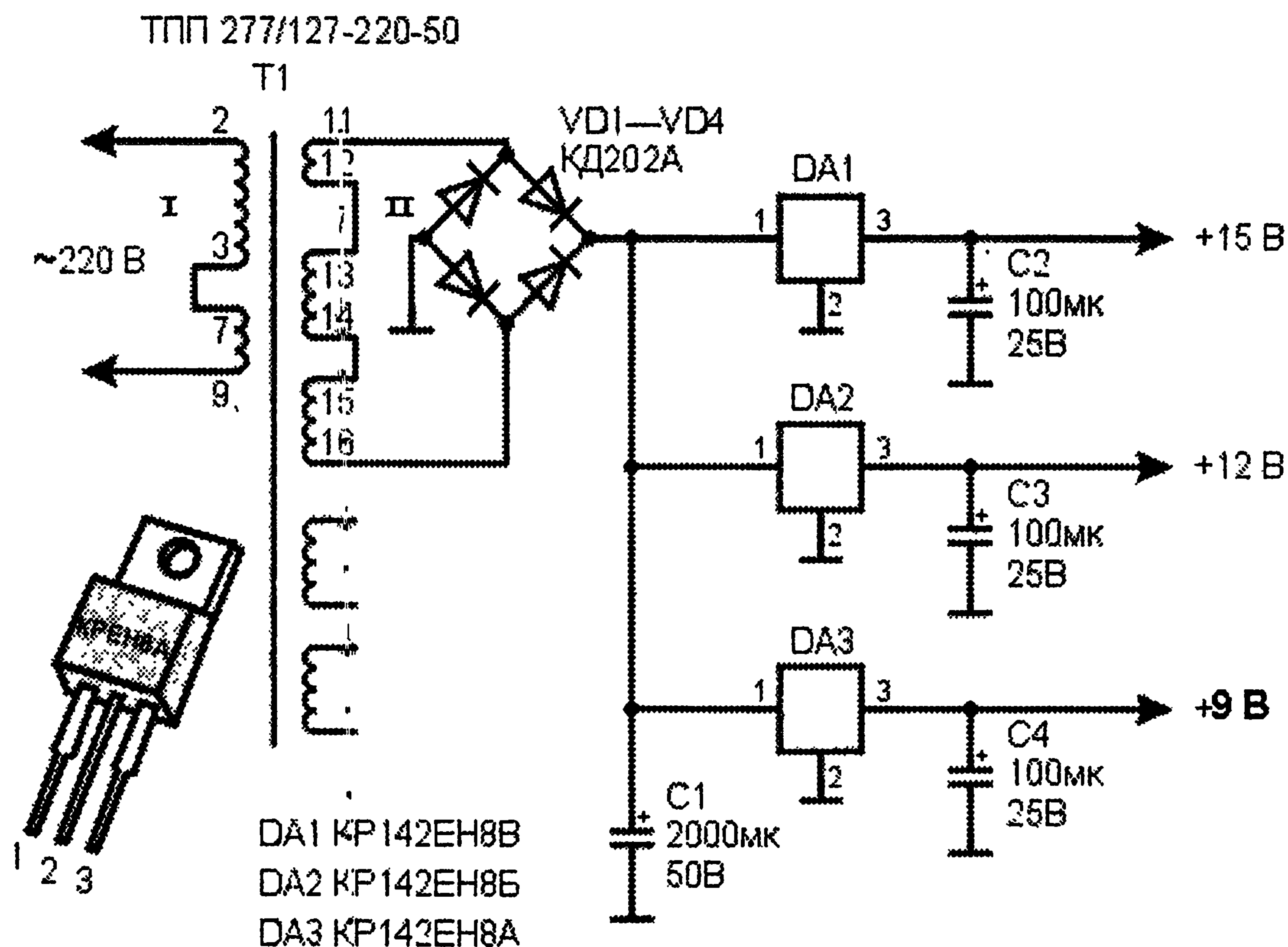


Рис. 1.5 Электрическая схема мощного источника питания

1.2.1. Дополнительное увеличение выходного тока

Параллельное включение стабилизаторов КР142ЕН8 позволяет увеличить полезный ток в нагрузке кратно количеству стабилизаторов. Если возникает необходимость увеличить мощность источника питания, достаточно подключить параллельно (аналогично схеме) еще несколько микросхем КР142ЕН8 в соответствии с необходимым полезным выходным током.

При разработке схемы авторский выбор пал на стабилизаторы КР142ЕН8Б (КРЕН8Б) по причине их дешевизны и распространенности. Их можно практически без отрицательных последствий заменить на КР142ЕН18А–КР142ЕН18Б (предусматривающие возможность регулировки выходного напряжения до 26,5 В при входном 5...30 В). В последнем варианте выходную полезную мощность можно еще более повысить, так как максимальный выходной ток интегрального стабилизатора КР142ЕН18Б достигает 1,5 А при напряжении 12 В.

Из-за наличия внутренней защиты от короткого замыкания в интегральных стабилизаторах КР142ЕН8 в устройстве нет необходи-

мости устанавливать дополнительные плавкие предохранители. Практикой доказано, что если ток потребления в нагрузке увеличится и достигнет значения более 5,5 А, в нагрузке произойдет автоматическое уменьшение напряжения до 2...3 В, что окажется безопасным для устройства «нагрузки» и самого источника питания. При автоматическом уменьшении тока в нагрузке (ниже предела срабатывания автоматической защиты) выходное напряжение стабилизаторов DA1–DA3 восстанавливается до номинального в течение 10...12 мс. В редких случаях срабатывания защиты необходимо будет выключить и снова включить источник питания. Проверить максимально возможную мощность стабилизатора и его «поведения» при увеличении-уменьшении мощности в нагрузке можно опытным путем. Для этого перед включением (мощной нагрузки) необходимо на выход источника питания в качестве нагрузки (как ее активный эквивалент) подключить мощный проволочный резистор с мощностью рассеяния 5...25 Вт и сопротивлением 9...15 Ом. В качестве такого эквивалента удобно использовать переменный проволочный резистор СП5-30-1-25В, который позволяет плавно (линейно) регулировать сопротивление от 0 до 18 Ом, создавая различные эквиваленты нагрузки.

Микросхемы – стабилизаторы устанавливаются на один общий радиатор с площадью охлаждения 140...200 см^2. При работе с мощной нагрузкой длительное время происходит нагрев радиатора до температуры 50 °С. Это можно считать допустимым.

1.2.2. О деталях

Цоколевка микросхем также показана на рис. 1.5.

В качестве трансформатора Т1 можно использовать и другие, например ТПП-1204/220/12, выдающие мощность не менее 30 Вт. Желательно, чтобы трансформаторы были в «залитом» исполнении. По этой же причине самостоятельного изготовления не рекомендуется – это занимает много времени, а цена промышленно изготовленного образца сегодня невысока. На вторичной обмотке трансформатора между контактами 11 и 16 без нагрузки (в холостом режиме) переменное напряжение составит 18,5 В. Хорошие результаты получают также, если в качестве Т1 использовать любое готовое автомобильное зарядное устройство (промышленного изготовления, которыми буквально наводнена торговая сеть) для аккумуляторов

с номинальным напряжением 12 В. В этом случае вся последующая схема (включая выпрямительный мост) подключается к выходу зарядного устройства. Никакой дополнительной переделки автомобильного зарядного устройства для рассматриваемого случая не требуется. По желанию можно вскрыть его корпус и установить в разрыв провода питания от сети 220 В выключатель типа «тумблер» (ТВ-1-2, ТВ-3С, ПТ-57, П2К с фиксацией) или аналогичный, рассчитанный на коммутацию тока не менее 2 А. В таком варианте полезная мощность автомобильного зарядного устройства такова, что при нагрузке (рассмотренной выше) падения напряжения не происходит вообще.

Параметры выпрямительных диодов должны обеспечивать средний прямой ток при частоте 50 Гц не менее 5 А. Вместо VD1–VD4 подойдут также кремниевые диффузионные диоды Д242, Д231–Д234, Д242, Д243, Д245, Д246, Д248 с любым буквенным индексом. Диоды устанавливаются на изолированные друг от друга радиаторы с небольшой площадью охлаждения 20...30 см^2. Установка на радиаторы рекомендуется для надежности устройства, обеспечивая тем самым «запас мощности», так как даже относительно большой ток не является для данных диодов критическим. Если не предполагается вести активную работу при выходном токе 1 А более 3 часов подряд, диоды можно на радиаторы не устанавливать.

Одним из важнейших элементов в источнике питания является фильтр пульсаций. Эту задачу успешно выполняют оксидные конденсаторы С1–С4 (К50-24, К50-29, К50-35), рассчитанные на рабочее напряжение не менее 25 В. Параллельное включение двух (и более) однотипных оксидных конденсаторов позволяет получить вдвое большую общую емкость (что качественно скажется на фильтрации пульсаций напряжения), а также обеспечивает защиту устройства в том случае, если один из конденсаторов (форс-мажор) выйдет из строя.

Элементы устройства закрепляются в любом подходящем корпусе, в торец которого выводится разъем (РП-10-5, РШ-2Н, DIN5 или аналогичный) для оперативного отсоединения источника питания от устройства нагрузки. Полезная выходная мощность источника питания может варьироваться в зависимости от количества параллельно включенных интегральных стабилизаторов, параметров трансформатора и выпрямительного моста. Ограничения по количеству параллельно включенных микросхем КР142ЕН8 нет.

1.3. Прерыватель тока в цепи 10–15 В

Несложное устройство на двух транзисторах с успехом заменит неисправное реле-прерыватель в автомобиле или иной электронный узел в цепи питания 10–15 В. Особенность устройства – в его подключении последовательно с нагрузкой, которой в базовом варианте служит лампа накаливания мощностью 5 Вт, то есть в разрыв питания нагрузки.

Электрическая схема устройства представлена на рис. 1.6.

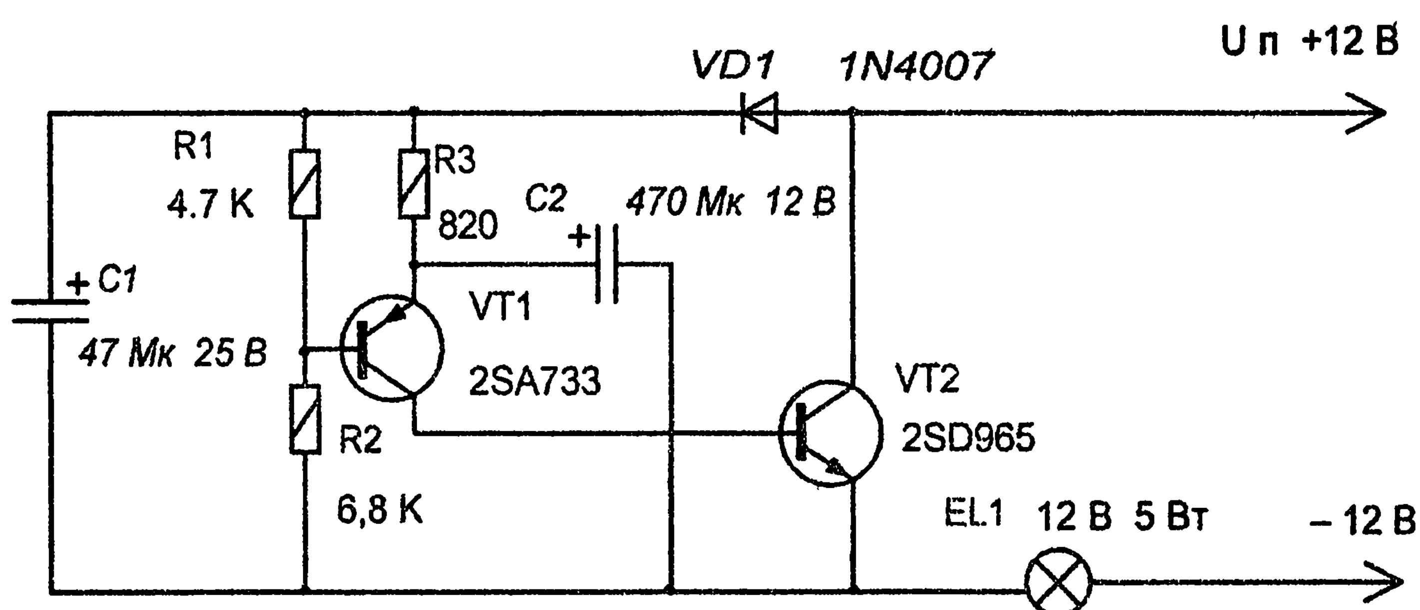


Рис. 1.6. Электрическая схема прерывателя тока

Схема представляет собой генератор на комплементарных транзисторах разной проводимости. Открывание транзистора VT2 происходит в такт заряда-разряда накопительного конденсатора C2.

От емкости этого конденсатора и сопротивления резистора R3 зависит частота вспышек лампы.

Оксидный конденсатор C1 совместно с диодом VD1 служат для обеспечения питания устройства в тот момент, когда транзистор VT2 полностью открыт и на лампу накаливания EL1 подано практически полное напряжение питания.

Транзисторы 2SA733 и 2SD965 выбраны специально, поскольку имеют неплохие электрические характеристики. Напряжение $U_{кбо}$ не менее 40 В, запас тока в импульсном режиме, коэффициент усиления $h_{21э}$ не менее 200, частота переключения до 100 Гц, температурный диапазон –55...+125°C и малогабаритный корпус типа TO-92 (или SC-43A) позволяют сделать конструкцию надежной и миниатюрной.

Поскольку при напряжении питания 12 В частота открывания перехода коллектор–эмиттер VT2 – примерно 0,5 Гц, а скважность (пауза между вспышками) в 2,5 раза больше, данный транзистор не успевает перегреваться, даже если мощность лампы (или иной активной нагрузки) увеличить в 2 раза.

При понижении напряжения питания частота вспышек уменьшается, и наоборот. Работоспособность устройства сохраняется даже при падении питающего напряжения до 4 В, и если включить в качестве EL1 лампу с номинальным напряжением 2,4–3,5 В, можно получить прерыватель тока в цепи с соответствующим напряжением.

1.3.1. Практическое применение

В автомобильной технике устройство хорошо себя зарекомендовало вместо реле-прерывателя, которое, бывает, выходит из строя, а кроме того, его обмотка потребляет ток до 120 мА. И хотя в автомобильной технике ток силой 0,12 А в цепи 12 В не является критичным и даже сколь угодно заметным, экономичность представленной разработки вне конкуренции. Ток потребления устройства – всего 5 мА без учета тока потребления нагрузки.

С помощью рассмотренной разработки можно сделать и мигающий фонарь (применяемый вместо знака аварийной остановки), и «исправить» вышедший из строя проблесковый маячок. Например, быстро «починить» маячок оранжевого цвета (обозначающий дорожную спецтехнику), если в нем откажет электродвигатель.

Для адаптации устройства в большегрузных автомобилях с напряжением бортовой сети 24 В устройство потребует незначительной доработки, в частности замены транзистора VT2 на другой, с тем чтобы $U_{кэ}$ было выбрано с запасом (более 20 В). Также потребуется применить оксидные конденсаторы с большим рабочим напряжением.

Кроме автомобиля, устройство удобно применять в широком спектре возможностей: индикация включения/выключения, детские игрушки (например, сделать мигающими глаза мохнатой собаки), устройства сигнализации. Если вместо EL1 включить звуковой капсюль со встроенным генератором ЗЧ, например FXP-1205B, звук будет прерывистым.

Вариантов применения данного устройства много, и они ограничиваются только фантазией радиолюбителя.

1.3.2. О деталях

Транзистор 2SA733 можно заменить на аналогичный транзистор средней мощности, например КТ502 с любым буквенным индексом. 2SD965 можно заменить на транзистор 2SC945 или отечественный КТ503 с любым буквенным индексом.

Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,25, MF-25. Оксидные конденсаторы фирмы Hitano могут быть заменены отечественными типа К50-29, К50-35.

Диод VD1 заменяют на 1N4001, 1N4002, КД522 с любым буквенным индексом или аналогичный.

Лампа накаливания EL1, показанная на схеме, потребляет ток 0,4 А. Переход коллектор–эмиттер транзистора VT2 рассчитан на ток до 0,8 А, а в импульсном режиме – до 4 А. Из этого следует исходить при выборе (вместо EL1) другой нагрузки для рекомендованного устройства.

1.3.3. Монтаж

Элементы устройства (из-за малочисленности) собраны на перфорированной плате размерами 1,5×2,5 см. Такая небольшая плата удобно устанавливается в корпус от автомобильного реле (например, типа 3747-06) или в другой компактный.

Соединения между элементами выполнены перемычками из провода МГТФ-0,6.

Устанавливать на теплоотводы транзисторы не требуется.

1.4. Новая жизнь капсюля-сирены KPS-4519

KPS-4519 – популярный пьезоэлектрический капсюль со встроенным генератором ЗЧ, создающий эффект двухтональной сирены, всем хорош, кроме ограниченного напряжения, на которое он рассчитан производителем. Номинальное напряжение источника питания (ИП), приложенное к капсюлю, согласно паспортным данным устройства, должно быть в пределах 9 В ±10%. Этого явно недостаточно для многофункциональных устройств радиолюбительской электроники, которые подчас «питаются» источниками тока 12 В, реже 13,8 В (трансиверы и связная портативная техника), в некоторых случаях радиолюбители применяют ИП с выходным напряжением 15 В.

В этом смысле KPS-4519 «застрял» в прошлом веке. Внешний вид капсюля представлен на рис. 1.7.

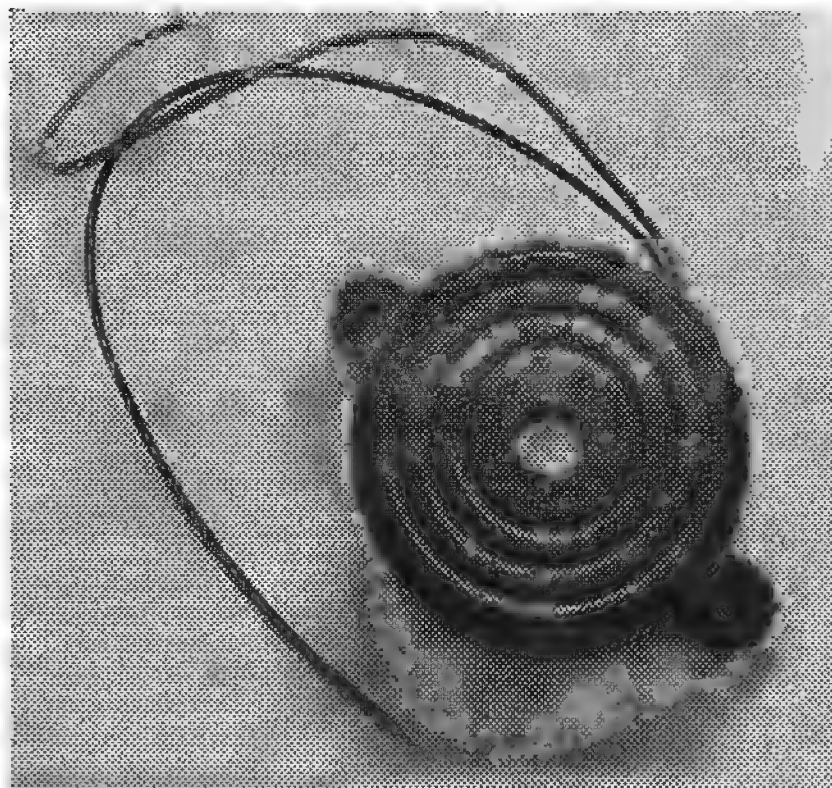


Рис. 1 7. Внешний вид капсюля KPS-4519

Если к такой сирене приложить постоянное напряжение более 10 В, как показывает экспериментальная практика, KPS-4519 выходит из строя. При этом «выгорает» ограничительный резистор в цепи коллектора «раскачивающего» транзистора и, что особо обидно, сам транзистор. «Залитая» или «каплевидная» микросборка не выходит из строя, что важно для возможности восстановления капсюля. Производитель устанавливает в данные устройства среднемощный транзистор n-p-n проводимости S8050, у которого пробивается переход эмиттер–коллектор (в случае повышенного приложенного напряжения), так называемый «тепловой пробой». На рис. 1.8 представлен вид на открытый корпус капсюля (после проведения эксперимента с приложением напряжения 12 В).

Перспективные возможности и безопасность работы звукового капсюля KPS-4519 можно улучшить путем несложной доработки, о которой я хочу поведать ниже. В результате радиолюбитель получит звуковой капсюль, стабильно и надежно работающий в диапазоне питания 9–15 В.

Для доработки потребуется вскрыть корпус капсюля (применяют скальпель или небольшой нож), пока вам не откроется вид на рис. 1.8.

Ограничительный резистор имеет сопротивление 980 Ом. Выходной транзистор можно заменить на КТ3102, КТ817, КТ819, КТ940, КТ8150, КТ8597 с любым буквенным индексом.



Рис. 1.8. Вид на открытый корпус капсюля (после проведения эксперимента с приложением напряжения 12 В)

Нельзя забывать, что цоколевка транзисторов S8050 отличается от отечественных вариантов (в данном случае) замены. Коллектор и эмиттер при установке отечественного транзистора, например КТ3102, вместо «штатного» следует поменять местами (база – в середине).

При увеличении приложенного напряжения возрастет и громкость звучания сирены. Однако главное в данном случае – все же надежность устройства. После замены транзистора на указанные выше варианты корпус капсюля закрывают и проклеивают по диаметру каплей секундного клея.

Аналогичным способом (путем замены выходного транзистора на более мощный) можно расширить возможности и «вернуть к жизни» и другие аналогичные капсюли со встроенным генератором ЗЧ (не обязательно с эффектом «сирена»).

Если же нужен более громкий звук, приобретают готовую сирену типа KPS-1912 (или аналогичную).

1.5. Вариант сирены

Можно приобрести сирену KPS-1912, представленную на рис. 1.9.

Мощность этой сирены 108 дБ при питании от источника постоянного стабилизированного напряжения 12 В позволяет «озвучить» не только комнату средних размеров, но и весь загородный дом (дачу).

Сирену можно применять для частных случаев, например на улице для ограничения доступа животных (кошек, собак, скота) к местам общего пользования, пищеблоку, складу с продуктами и к прочим местам, откуда потребуется отпугнуть живность. На рис. 1.10 представлена электрическая схема включения сирены.



Рис 1 9 Сирена KPS-1912

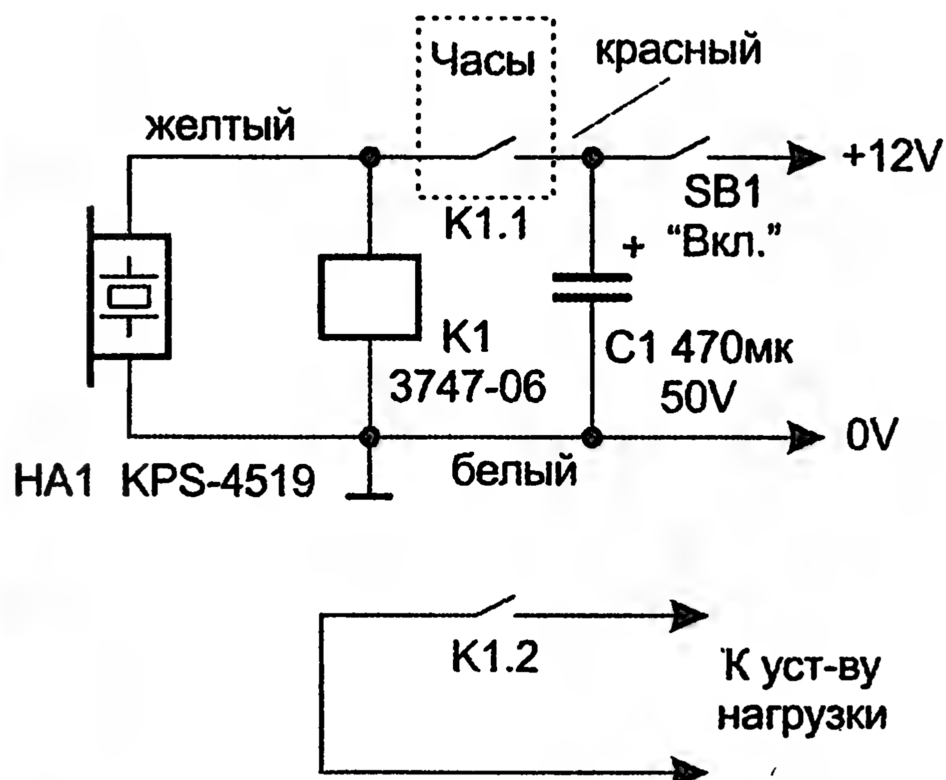


Рис. 1.10. Электрическая схема включения сирены

Стоимость сирены в магазинах радиодеталей 100 руб. Компактная сирена KPS-1912 потребляет ток 110 мА.

1.6. Сигнализация из подручных средств

Для того чтобы информировать хозяина о приходе гостей, открывании той или иной двери в многоквартирном (многокомнатном) доме, пригодится простая звуковая сигнализация, созданная из подручных деталей. В качестве звукового сигнализатора применен электронный блок от грузомобиля Volvo, предназначенный для звуковой индикации аварий (неисправности) системы управления автомобилем (рис. 1.11).

Устройство состоит из нескольких генераторов ЗЧ, создающих на выходе очень необычное звучание – прерывистое с одновременным эффектом сирены. При подключении минуса питания (общего провода) к контакту 4 разъема устройства – пауза между звуком 0,5 сек.; при подключении к контакту 8 пауза возрастает до 4–5 сек.

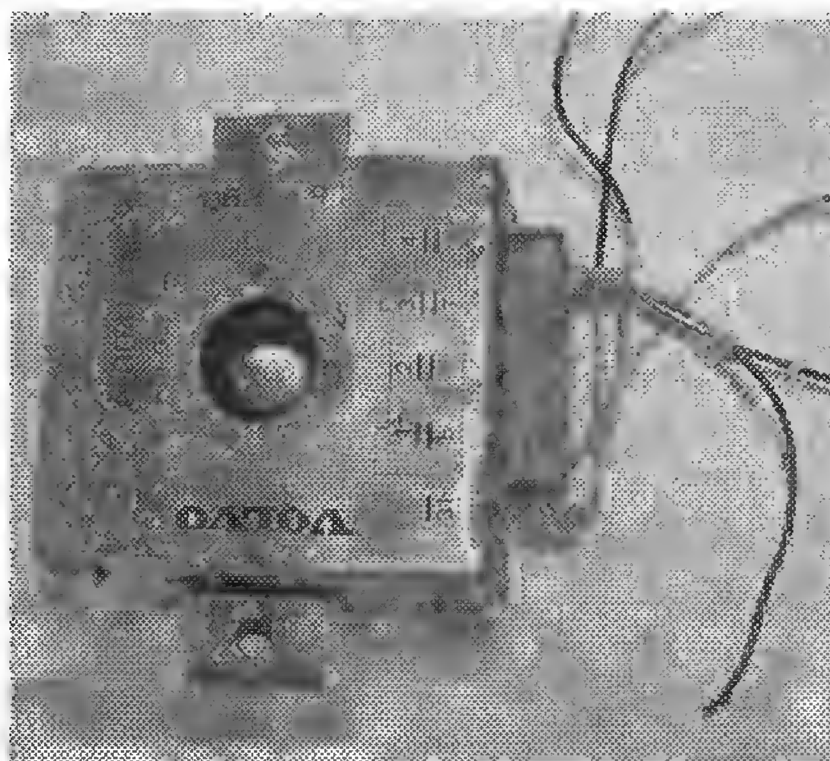


Рис. 1.11 Блок звукового индикатора

Громкость звука – около 80 дБ. Именно поэтому для целей охранной сигнализации мною был выбран этот звуковой индикатор.

Номинальное питание электронного блока – 24 В. Однако он сохраняет работоспособность и при напряжении питания 15 В (звук становится тише). Питание подключают к выводам 31 (общий провод) и 5 («+» источника питания). В качестве источника питания применяется любой – с постоянным напряжением в диапазоне 15–28 В. Ток потребления устройства в режиме активной звуковой индикации не превышает 200 мА.

К примеру, импульсный источник питания, встроенный в корпус принтера Canon BJC-2000, имеющий на выходе два стабилизированных напряжения 5 В (ток 0,8 А) и 24 В (0,6 А), отлично подходит для данной сигнализации (рис. 1.12).

Распиновка разъема: контакты 1, 2 – минус питания (общий провод), 6 вывод +24 В, 7 вывод +5 В.



Рис. 1 12 Импульсный источник питания от принтера Canon BJC-2000

Плата источника питания закреплена в корпусе принтера двумя саморезами со стороны основания. После отсоединения платы от принтера ее разъем с помощью обычного клеммника и проводов МГТФ соединяют с блоком звуковой сигнализации от автомобиля Volvo (рис. 1.11).

Данный источник питания может быть применен и отдельно для других радиолюбительских разработок с учетом знания о параметрах его выходного напряжения.

Другие варианты применения

Тот же метод с успехом применяю в деревенском доме, где много разных ходов: два хлева, курятник, подпол, несколько кладовок, чердак – и все они оснащены дверьми. На каждой двери установлен концевой выключатель (устанавливаемый в отечественных автомобилях в торце стойки на открывание двери), а провода от каждого такого контактора идут к общему блоку сигнализации, установленному в одной из жилых комнат. Для соединения контакторов с устройством сигнализации применяю тонкий экранированный провод. Экран подключен к «общему проводу» (минусу питания).

Также подойдет практически любой двужильный, или витая пара из проводов МГТФ-0,6 (или аналогичных). Длина соединительных проводов (от одного контактора до блока сигнализации) в моем случае достигает 30 м. При этом однотипных шлейфов сигнализации установлено 5.

Как отмечено выше, все они сходятся к блоку сигнализации и подключаются через диоды КД522 (катодом – к выключателю) к контакту 4 или 8 разъема звукового индикатора (рис. 1.11). Выбор подключения между контактами 4 или 8 (для получения соответствующего звукового эффекта) делает сам радиолюбитель в соответствии с рекомендациями, приведенными выше. Часть охраняемых помещений я подключил к контакту 4, а часть – к 8 контакту разъема. Кроме того, между «+» питания и этими контактами можно установить светодиоды (с соблюдением полярности) с ограничительными резисторами 22 кОм. Тогда сигнализация открывания той или иной двери станет еще и световой.

1.7. Когда нет сетевого напряжения

Электронные узлы контроля напряжения не новость в современных разработках. Предлагаемое на схеме рис. 1.13 устройство отличается от большинства из них несколькими характеристиками.

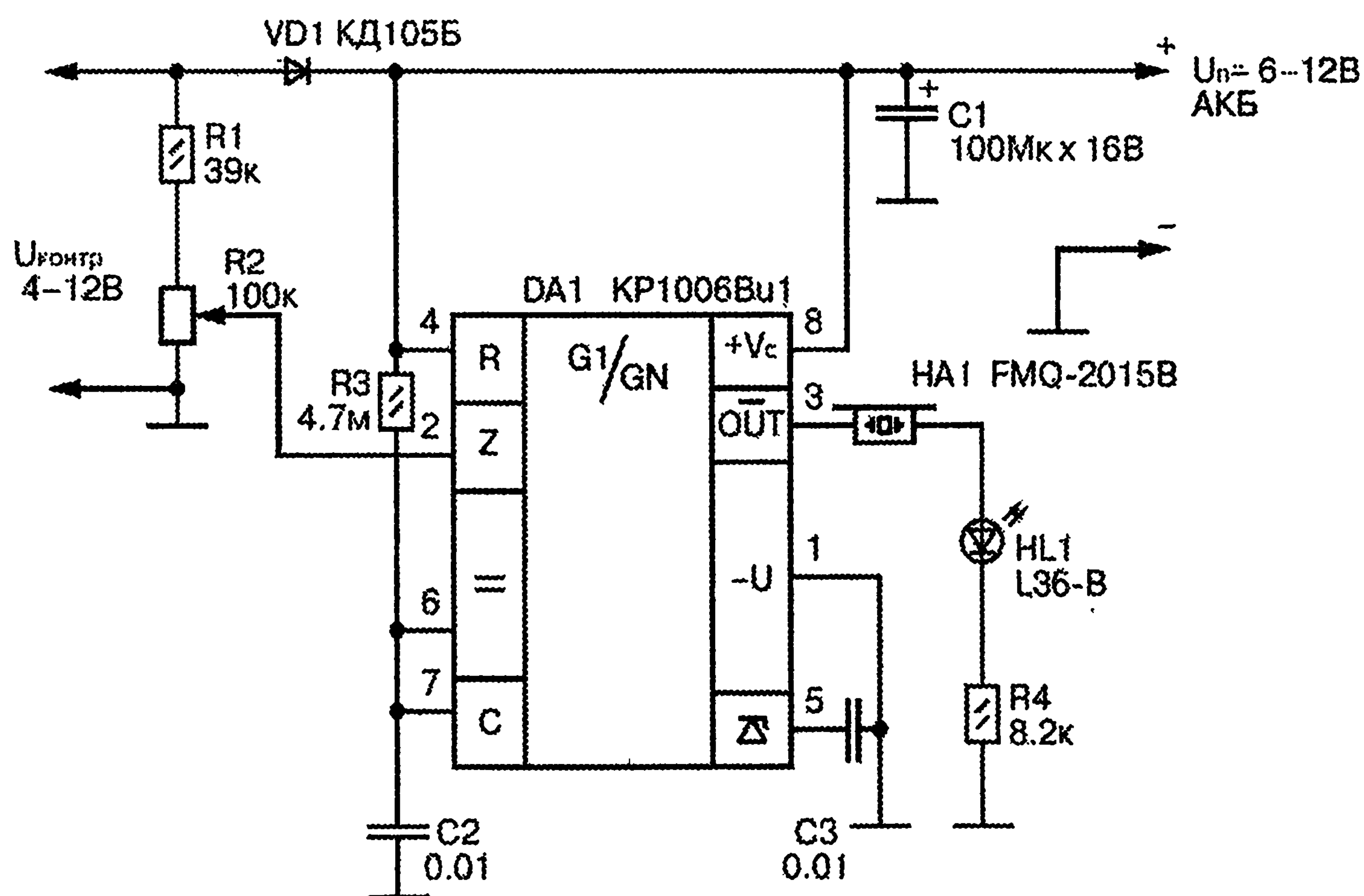


Рис. 1.13. Электрическая схема сигнализатора

Во-первых, применением в виде основы таймера КР1006ВИ1, а во-вторых, необычным звуковым эффектом, который активируется при пропадании контролируемого постоянного напряжения, – благодаря применению мигающего светодиода L36-B пьезоэлектрический капсюль со встроенным генератором излучает звук, подобный сирене пожарного автомобиля.

Такой звуковой эффект раньше мог быть достигнут с применением двух и более микросхем, составляющих каждая – по генератору звуковой частоты. Теперь благодаря испытанному варианту с применением мигающих светодиодов схемное решение значительно упростилось.

Получаемый при помощи приставки звуковой эффект гораздо разнообразнее, чем однотональный звуковой сигнал, и плюс ко всему остается возможность творчества. Так, при использовании других звуковых капсюлей и изменении сопротивления ограничивающего резистора R4 получаются различные звуковые эффекты, от прерывистого сигнала и эффекта сирены до автоматически хаотично изменяемой частоты.

В данном случае микросхема КР1006ВИ1 применяется в роли компаратора. При наличии контролируемого напряжения на входе устройства не менее 4 В (его порог – чувствительность компаратора регулируется переменным резистором R2) на выводе 3 DA1 – низкий уровень напряжения и звукового сигнала нет. При изменении

контролируемого напряжения ниже порога срабатывания компаратора (или вообще его исчезновении) внутренний триггер таймера КР1006ВИ1 перебрасывается в другое устойчивое состояние, и на его выходе (вывод 3 DA1) немедленно устанавливается высокий уровень напряжения – он же подключает схему пьезоэлектрического капсюля с внутренним генератором и последовательно соединенного с ним мигающего светодиода HL1.

Выход микросхемы DA1 представляет собой «двухполюсник». То есть устройство нагрузки можно подключать, как показано на схеме рис. 1.13, – между выводом 3 DA1 и общим проводом, так и между выводом 3 DA1 и положительным полюсом источника питания (вывод 8 DA1). Подобная особенность микросхемы позволяет расширить ее функциональное назначение даже в этом конкретном случае. Подключив нижний (по схеме) вывод резистора R4 к положительному выводу оксидного конденсатора C1 (соответственно изменив на противоположное подключение светодиода HL1), получают прибор с обратной функцией. Теперь звуковой сигнал в виде сирены будет активироваться при наличии контролируемого напряжения и пропадать – при его отсутствии.

1.7.1. Налаживание

При правильном монтаже и исправных элементах устройство начинает работать сразу. Налаживание заключается в точной установке (при необходимости чувствительный вход КР1006ВИ1 позволяет реагировать на изменения напряжения в 0,1 В) переменным резистором R2 порога переключения компаратора. Перед первым включением питания движок переменного резистора R2 устанавливают в среднее положение. Как правило, для контроля напряжения в условиях «есть/нет» этого оказывается достаточно, и другая регулировка не нужна. Чем ближе средний вывод R2 к нижнему (по схеме) – тем меньше чувствительность узла.

Громкость звукового сигнала определяется параметрами капсюля HA1 и его резонансной частотой.

1.7.2. О деталях

Все постоянные резисторы типа ОМЛТ-0,25 (импортный аналог MF-25). Переменный резистор R2 (может быть заменен на подстро-

ечный) в авторском варианте применен СПО-1. Автономный источник питания – автомобильная или мотоциклетная аккумуляторная батарея с напряжением питания соответственно 12 или 6 В (и то, и другое уместно). Вместо нее можно применить и стационарный источник питания, тогда он должен обеспечивать стабилизированное напряжение. Ток потребления от источника питания в режиме наличия контролируемого напряжения не превышает 2 мА. При звуковом сигнале ток потребления возрастает до 12 мА.

Контролируемое напряжение – любое постоянное напряжение в пределах 4–12 В (несмотря на то что работоспособность микросхемы КР1006ВИ1 сохраняется при напряжении +15 В, уровень контролируемого напряжения не должен превышать уровня напряжения источника питания), оно может быть получено с помощью любых преобразователей напряжения, например бестрансформаторных.

Оксидный конденсатор С1 сглаживает помехи по питанию. Его тип К50-24 или аналогичный, с рабочим напряжением не менее 16 В. Неполярные С2 и С3 – марки КМ6. Выпрямительный диод VD1 служит для развязки цепей контролируемого напряжения и автономного источника питания. Вместо указанного на схеме применяют КД103, КД105, КД211, КД213 с любым буквенным индексом. Кроме указанного типа светодиода, можно без изменений схемы использовать аналогичные по электрическим характеристикам приборы L-36b, L-56B, L458B, L-769BGR, L-56DGD, TLBR5410, L-36BSRD, L-297-F, L517hD-F. В качестве пьезоэлектрических элементов (кроме указанного на схеме) можно применить 1205-FXP, FMQ-2724.

1.8. Второй вариант устройства

Если пропало сетевое напряжение (напряжение осветительной сети 220 В), не стоит бить громкую тревогу, ведь такое случается в наше время достаточно часто, особенно в деревнях при непогоде и порывах ветра. В охранных системах разного назначения, в частности для дома и быта, такое устройство также окажется полезным. Многие деревни в зимний период остаются без хозяев, пустуют, тут-то и поджидает собственников опасность кражи. Кто уже видел последствия деревенских краж (этого бича нашего времени), предусмотрительно ставит в доме сигнализацию.

Не секрет, что антисоциальные элементы, покушающиеся на частную собственность, для отключения сигнализации прежде всего «вырубают выключатель» на электрощитке (у дома или на понижающем трансформаторе, установленном в деревне и питающем все дома). В данном случае им это не поможет, и вот почему.

При пропадании сетевого напряжения устройство включит звуковой сигнал, который будет активен до тех пор, пока не будет нажата кнопка сброса состояния. Кнопка в разрыв цепи питания от АКБ предусмотрена для того, чтобы хозяин жилища без переключения проводов и «выдергивания» вилки из розетки смог «сбросить» устройство в состояние ожидания.

Электрическая схема простого устройства звукового сигнализатора отключения электроэнергии представлена на рис. 1.14.

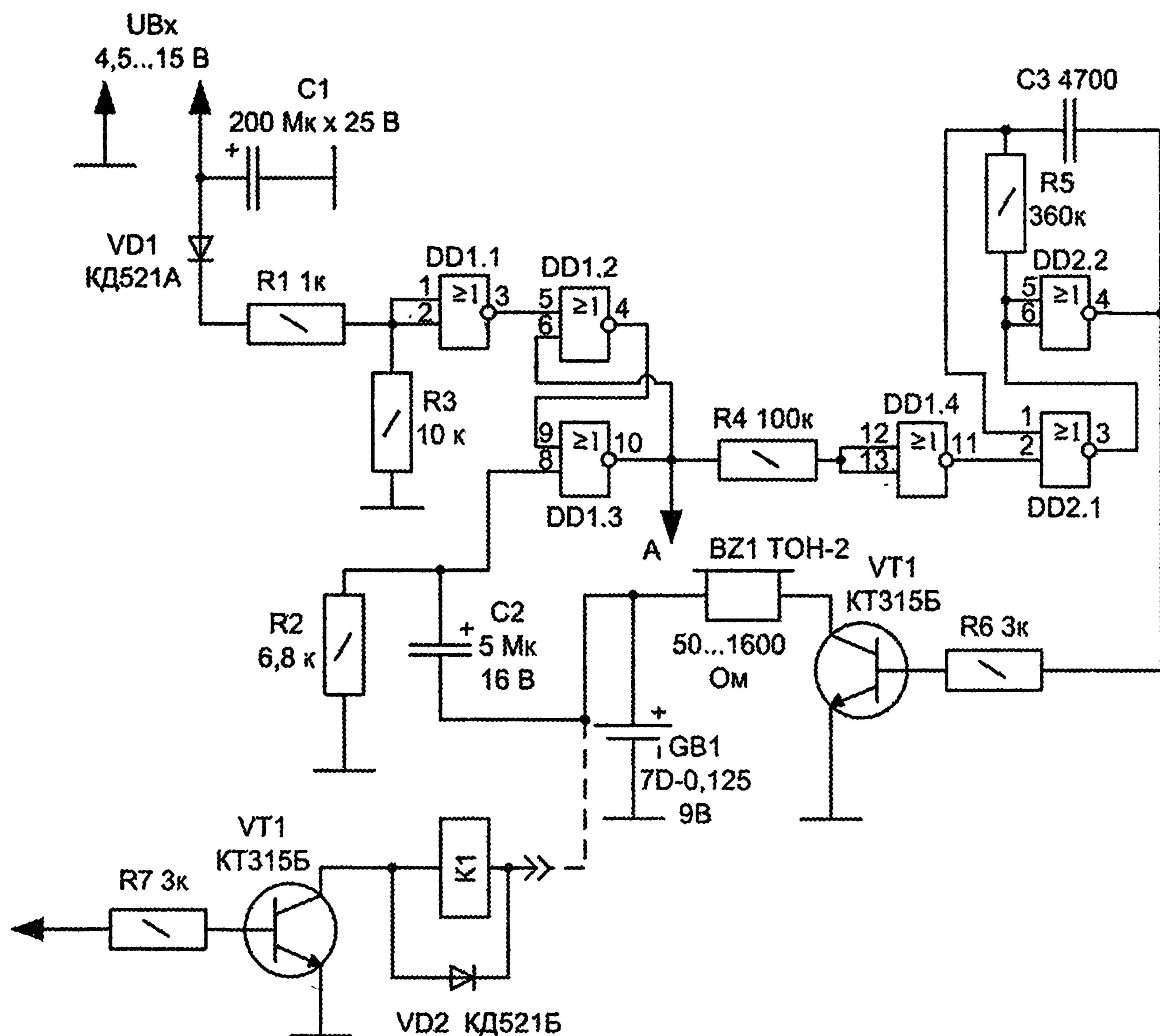


Рис. 1.14. Электрическая схема устройства датчика пропадания сетевого напряжения

Ключевой каскад с исполнительным реле K1 нужен для включения аварийного питания, например от дополнительных аккумуляторов (исполнительные контакты реле на схеме не показаны). В таком варианте, когда звуковой узел не нужен, элементы DD1.4, DD2.1, DD2.2, C3, R5, R6 удаляются.

1.8.1. Принцип работы

Постоянное напряжение, снимаемое с сетевого адаптера в диапазоне 4,5–15 В ($U_{вх}$), поступает на вход устройства и сглаживается оксидным конденсатором C1 (К50-24), проходит через диод VD1 (КД521, КД522, Д220 с любым буквенным индексом), ограничительный резистор R1 и поступает на вход логического элемента DD1.1 (логика ИЛИ с инверсией). Нормальное состояние на выходе данного элемента, включенного как инвертор, – низкий уровень напряжения (логический «0»). Нормальное состояние предполагает наличие переменного напряжения 220 В в осветительной сети.

На элементах DD1.2, DD1.3 реализована ячейка запоминания с двумя устойчивыми состояниями – логический триггер.

При исчезновении опорного напряжения $U_{вх}$ на выводе 5 DD1.2 установится высокий уровень. Такой же уровень будет присутствовать на выводе 10 элемента DD1.3 и сохранится здесь до снятия напряжения питания со всего электронного узла кнопкой сброса (на схеме не показана) или снятием разъема с аккумулятора (см. ниже).

Через ограничительный резистор R4 напряжение высокого уровня поступает на вход генератора импульсов, реализованного на логических элементах DD1.4, DD2.1, DD2.2. Цепочка C2R2 позволяет установить триггер в состояние, исключающее ложные срабатывания.

Генератор импульсов (звуковой частоты) запускается логической «1», приходящей на вход DD1.4 (вывод 12 микросхемы). Частота импульсов определяется значениями элементов C3 и R5. При указанных на схеме значениях частота генератора составляет примерно 800 Гц.

Транзистор VT1 работает как усилитель тока. Благодаря ему в качестве звукового излучателя BZ1 можно применять широкий спектр приборов – от пьезоэлектрических капсюлей типа ЗП-3

с высоким сопротивлением постоянному току (импедансом) до динамических телефонных капсюлей с сопротивлением выше 50 Ом.

Таким образом, пока на вход первого элемента DD1.1 приходит напряжение (контролируемые устройства в исправности), на выводе 4 элемента DD2.2 будет логический «0» и тишина в звуковом капсюле BZ1.

Как только контролируемое напряжение пропадает, генератор запускается. Триггер на элементах DD1.2, DD1.3 сохраняет свое состояние и при возобновлении контролируемого питания $U_{вх}$, поэтому генератор, даже после того, как напряжение в сети восстановится, работает постоянно.

Чтобы вновь привести схему в состояние готовности (сбросить триггер), нужно кратковременно отключить аккумулятор GB1, затем снять и снова подключить питание $U_{вх}$.

Подключение аккумулятора GB1 производится после подключения напряжения к контактам $U_{вх}$. Аккумулятор и контролируемое напряжение подключаются к устройству через разъем типа РП10-11 или аналогичный.

Скорректировать тональность звучания генератора можно, изменив емкость конденсатора С3. При уменьшении емкости частота импульсов увеличивается. Общий провод питания микросхем и контролируемой схемы необходимо соединить.

При необходимости автоматического включения резервного источника напряжения или дополнительной сигнализации к точке «А» подключается узел на транзисторном ключе с исполнительным реле К1. Диод VD2 предотвращает броски обратного тока через обмотку реле в моменты включения-выключения К1, тем самым защищая транзистор и устраняя дребезг контактов реле.

Схема проста в повторении, реализована на двух микросхемах КМОП К561ЛЕ5, не требует настройки и стабильно работает в режиме 24 час. В качестве автономного элемента питания применяется аккумулятор DT12-012 (емкость 1,2 А/ч) или аналогичный на напряжение 12 В. В виде элемента питания GB1 возможно применять автономные элементы питания (батарейки), однако маломощный аккумулятор удобен тем, что его легко подзаряжать (см. рис. 1.15).

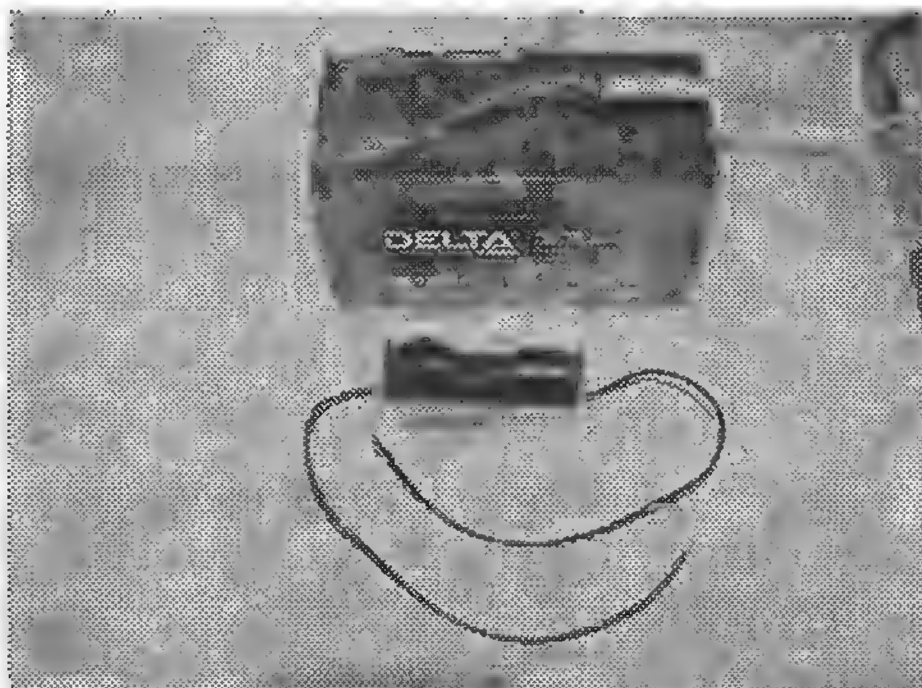


Рис. 1 15. Рекомендованный аккумулятор DT12-012

Ток, потребляемый элементами схемы в режиме ожидания (при высоком уровне напряжения на входе микросхемы DD1.1), мал и составляет всего 8 мА. Практикой установлено, что заряженного аккумулятора хватает на 3–4 месяца постоянной работы в режиме ожидания. Поэтому в данной схеме нет необходимости подключать аккумулятор GB1 через диод в прямом направлении (для постоянной подзарядки от сетевого блока питания) – можно испортить аккумулятор.

Устройство собирают на монтажной плате, и для него подходит оформление, представленное на рис. 1.16.

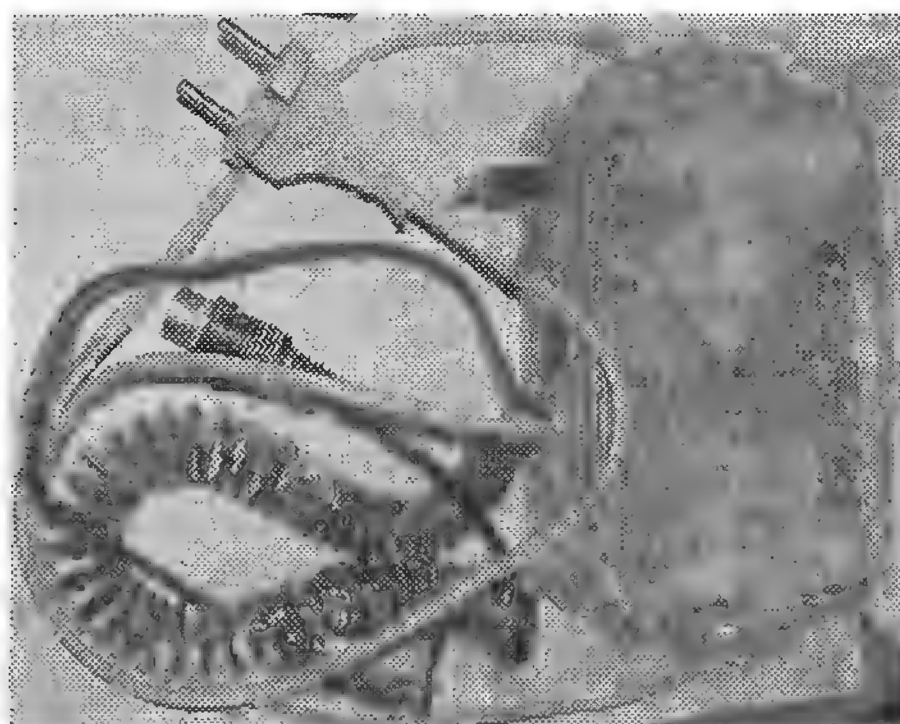


Рис 1 16 Корпус для устройства

1.8.2. Монтаж элементов и варианты замены деталей

Сетевой адаптер (источник питания $U_{вх}$) может быть любой марки.

Элементы устройства устанавливают на монтажной плате. Транзистор VT1 типа КТ312, КТ315 с любым буквенным индексом. Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,25. Оксидные конденсаторы К50-6, К50-12 или аналогичные. Конденсатор С3 типа КМ6 или аналогичный. Реле К1 (при необходимости использования) – маломощное, на напряжение срабатывания 7–9 В, например РЭС-15 (исполнение РС4.591.003). Ток коммутации исполнительных контактов реле РЭС-15 в цепи 220 В всего 150 мА.

1.9. Включатель света на звук шагов

Предлагаемое устройство при звуке шагов, хлопке закрываемой двери и других достаточно громких звуках автоматически включает свет на лестничной площадке в подъезде, в темной арке или в подсобном помещении. После прекращения звуков производится выдержка времени (примерно 1,5 мин.), после чего освещение выключается. Расстояния, на которых, в зависимости от звуков, срабатывает устройство, приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Громкость звука и расстояния, на которых срабатывает устройство

Источник звука	Расстояние от микрофона, м
Громкий голос человека	2,5...3,5
Резкий крик	10...15
Лай собаки	3...5
Шаги по лестнице	0,8...1,2
Открывание двери ключом (при выходе из квартиры на лестничную клетку)	2...2,5
Мяуканье кошки	0,5

В качестве чувствительного элемента, преобразующего акустическую энергию в электрическую, применен электретный микрофон ВМ1. Электрическая схема устройства представлена на рис. 1.17.

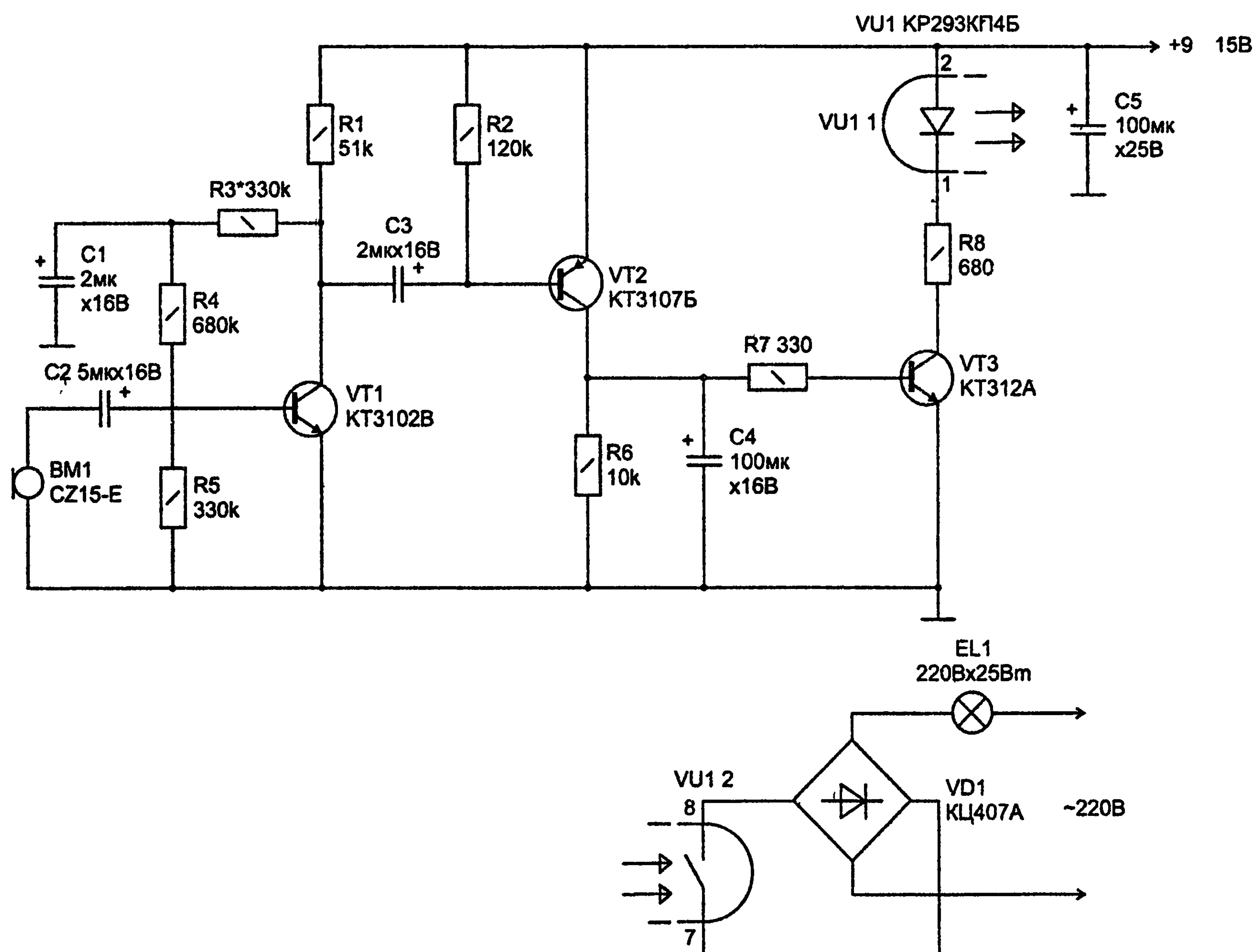


Рис 1.17 Электрическая схема включателя

1.9.1. Принцип работы

Транзистор VT1 усиливает входной сигнал. Подбором сопротивления R3 рабочая точка каскада устанавливается так, чтобы напряжение на коллекторе транзистора составляло примерно половину напряжения питания. Через конденсатор C3 усиленный сигнал поступает на базу транзистора VT2, работающего в ключевом режиме усиления тока. Он открывается во время отрицательных значений сигнала с транзистора VT1 и в это время подзаряжает конденсатор C4. При достижении напряжением на C4 порога открывания транзистора VT3 последний срабатывает, и через включенный в коллекторную цепь VT3 светодиод оптоэлектронного реле VU1 протекает ток. Контакты VU1.1 замыкают плечо диодного моста VD1, и лампа освещения EL1 загорается.

Напряжение на конденсаторе C4 остается и после закрывания транзистора VT2. Поэтому транзистор VT3 остается открытым, лампа продолжает гореть. Последующие шумовые воздействия на микрофон периодически открывают VT2 и подзаряжают C4. После

прекращения шума транзистор VT2 постоянно закрыт, а конденсатор С4 постепенно разряжается через резистор R6, и напряжение на базе VT3 падает. Когда оно упадет ниже значения 0,6 В, транзистор VT3 закроется и лампа погаснет.

Время задержки выключения необходимо для того, чтобы спокойно пройти по освещенной территории, определяется емкостью конденсатора С4 (с увеличением его емкости время задержки растет). При указанной на схеме емкости задержка составляет около 1,5 мин. Можно сделать и так, чтобы лампа EL1 зажигалась только во время воздействия звукового сигнала на микрофон. Тогда конденсатор С4 из схемы исключают.

Оптоэлектронное реле КР293КП4Б служит для гальванической развязки силовых и управляющих цепей устройства. Напряжение сети (220 В) приложено только к лампе EL1, диодному мосту MB1 и контактам реле VU1. Остальные элементы питаются стабилизированным напряжением в диапазоне 9–15 В от маломощного трансформаторного источника. Устройство сохраняет работоспособность при понижении напряжения питания даже до 3,5 В. Потребляемый ток в режиме звукового воздействия не превышает 15 мА. Мощность лампы освещения не должна превышать 40 Вт (зависит от предельно допустимых электрических параметров данного диодного моста).

1.9.2. О деталях

Оптоэлектронное реле КР293КП4Б можно заменить на КР293КП4В. Диодный мост КЦ407А заменяется на КЦ405А или собирается из четырех диодов типа КД202, КД105 с индексами А–Ж. Все резисторы типа МЛТ-0,25, оксидные конденсаторы К50-12, К50-24 или аналогичные. Транзистор VT1 обязательно должен быть с коэффициентом передачи тока более 100. Его можно заменить на КТ342В, КТ373В, транзистор VT2 – на КТ312, КТ35, КТ503, КТ603 с любым буквенным индексом. Микрофон – электретный, CZ15-E применяется в телефонии.

1.9.3. Монтаж элементов

Элементы схемы распаиваются на перфорированной монтажной плате, которая помещается в подходящий корпус и закрепляется в удобном месте на стене, недалеко от лампы освещения. Микрофон

выносится с платы на неэкранированных проводниках (длиной до 20 см – для недопущения наводок), обертывается слоем поролона 5...10 мм и фиксируется на стене или на корпусе устройства.

В антивандальных целях устройство желательно замаскировать в предварительно выдолбленном в стене отверстии возле лампы (соединительные провода также маскируются в стене). После установки и проверки устройство полностью маскируется в стену, в предварительную выдолбленную нишу, и замазывается цементом с последующей покраской участка стены.

1.10. Автомат-таймер

В быту часто требуется отключить освещение по прошествии заданного времени. Это актуально в подсобных помещениях, в кладовке. Также и в других случаях, когда необходимо ограничить по времени работу какого-либо электронного устройства, уместно воспользоваться простым таймером, схема которого показана на рис. 1.18.

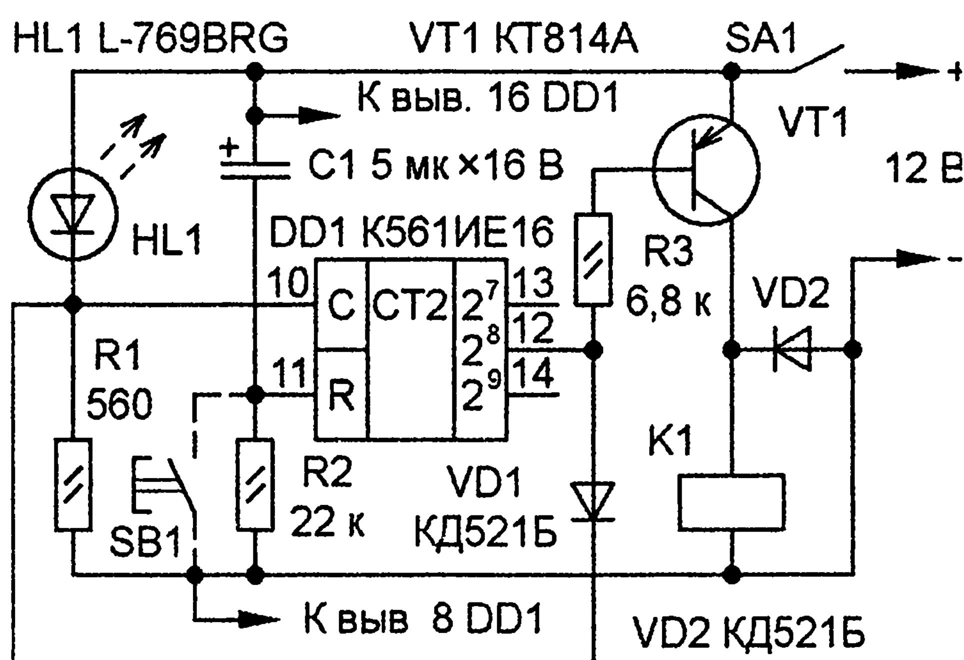


Рис 1 18 Электрическая схема простого таймера

Он собран всего лишь на одной микросхеме – 14-разрядном счетчике К561ИЕ16. Задающим генератором импульсов служит мигающий светодиод HL1.

1.10.1. Принцип работы устройства

На входе для подачи тактовых импульсов С (выводе 10) микросхемы DD1 присутствуют импульсы с частотой примерно 1,4 Гц. При

вспышке светодиода на входе С – высокий уровень, а при его погасании этот уровень сменяется низким. По спадам импульсов на входе С начинается счет. Высокий уровень появляется последовательно на каждом выходе счетчика. После 256 импульса высокий уровень появится на выходе 28 счетчика. Это произойдет приблизительно через 3 мин. Такую выдержку времени удобно использовать, например, в сигнализаторе для варки яиц. Максимальная выдержка времени, которую может обеспечить счетчик К561ИЕ16 при условии применения генератора импульсов на мигающем светодиоде, примерно равна 1,5 час. В этом случае нижний по схеме вывод резистора R3 и анод диода VD1 подключают к выходу 213 (вывод 3) микросхемы DD1.

После подачи на устройство питания выключателем SA1 начинает заряжаться конденсатор C1 через резистор R1, на входе R микросхемы DD1 устанавливается высокий уровень, благодаря которому на всех ее выходах будет присутствовать низкий уровень. Транзистор VT1 открывается, включается реле K1, которое не показанными на схеме контактами включает нагрузку. Диод VD2, включенный параллельно обмотке реле K1, защищает транзистор VT1 от напряжения самоиндукции, возникающего при закрывании транзистора.

По прошествии 3 мин. напряжение высокого уровня с выхода 28 микросхемы DD1 закрывает транзистор VT1. Реле отпускает свои контакты. Кроме того, высокий уровень через диод VD1 поступает на вход С микросхемы и блокирует работу генератора на мигающем светодиоде.

Для запуска нового отсчета времени потребуется кратковременно разомкнуть цепь питания устройства выключателем SA1 или кратковременно нажать на кнопку SB1.

Предлагаемое устройство можно применить для различных целей. Если диод VD1 исключить, то по окончании счета (после появления на соответствующем выходе микросхемы высокого уровня) работа генератора не будет заблокирована, и транзистор VT1 (а следовательно, и нагрузка) будет периодически включаться и выключаться. Интервал времени можно скорректировать подключением резистора R3 к другому выходу микросхемы DD1.

Незначительно изменив схему (как показано на рис. 1.19), можно собрать устройство, выполняющее обратную функцию работы.

Переделка касается только замены транзистора VT1 на прибор другой структуры. Теперь транзистор VT1 будет открываться вы-

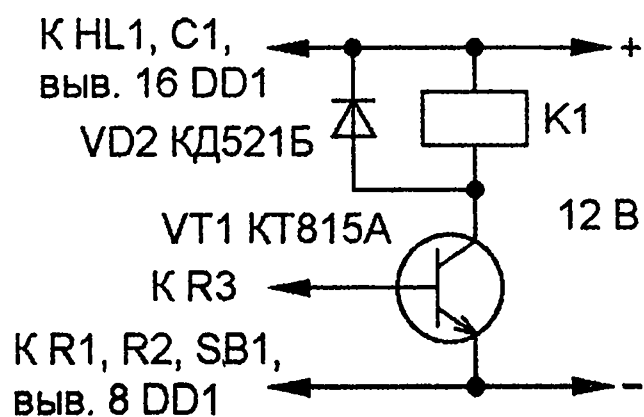


Рис 1 19 Дополнение к электрической схеме таймера

соким логическим уровнем, поступающим от микросхемы DD1. Реле и нагрузка, соответственно, будут включаться по истечении выдержки времени, а не сразу после подачи питания, как в первом варианте.

Вместо реле в этом варианте можно подключить звуковой излучатель, например из серии KPI-4332-12 со встроенным генератором прерывистого звучания. Подключать излучатель следует с соблюдением полярности, указанной на его корпусе. В этом случае получится звуковой таймер, сигнализирующий об окончании выдержки времени. Временные интервалы выбирают так же, как в исходном варианте.

1.10.2. Детали и налаживание

Кроме микросхемы К561ИЕ16, можно без изменений применить ее зарубежный аналог CD4020B. Вместо этих микросхем допустимо применить микросхему CD4060 (у которой нет полного аналога в серии К561). Микросхема CD4060 имеет встроенный генератор импульсов, поэтому элементы HL1 и R1 исключают. Также при надобности можно исключить кнопку SB1 (показана пунктиром на рис. 1.18).

Транзисторы КТ814А заменяют на любые из серий КТ814, КТ973 и аналогичные, а КТ815А – на любые из серий КТ815, КТ817, КТ604.

Диоды VD1, VD2 – любые из серий КД521, КД522, КД102, КД103 или 1N4148. Кнопка SB1 – без фиксации, например КМ-2 или аналогичная, выключатель питания SA1 – любой. Постоянные резисторы – МЛТ-0,125. Оксидный конденсатор C1 – К50-29 или аналогичный. Мигающий светодиод (кроме указанного на схеме) заменим L-816BRSC-B, L-56DGD, ARL-5013URC-B или аналогичным. Реле K1 – любое с рабочим напряжением 10...12 В и током срабатывания 10...50 мА, например РЭС22 исполнений РФ4.523.023-00, РФ4.523.023-01, РФ4.523.023-05, зарубежное WJ118-1C или аналогичное.

Устройство очень экономично и непритязательно к параметрам источника питания. Ток потребления без учета реле – всего 11 мА, причем основной потребитель – мигающий светодиод. Устройство

хорошо работает при напряжении питания 9...15 В. Оно работоспособно и при снижении напряжения до 5 В, однако в этом случае частота задающего генератора на мигающем светодиоде заметно увеличивается, что приводит к уменьшению времени выдержки.

1.11. Как быстро сделать фотореле

Фотодатчики и реализованные на их основе электронные устройства, управляющие различными бытовыми приборами, давно завоевали популярность. Казалось бы, невозможно уже найти что-либо новое в схемном решении для таких устройств. Ниже предлагаю читателям три надежные схемы, отличающиеся простотой и высокой чувствительностью к воздействующему на датчики световому потоку.

1.11.1. Устройство с самоблокировкой

Простое и надежное устройство охранной сигнализации с самоблокировкой представлено на принципиальной схеме (рис. 1.20).

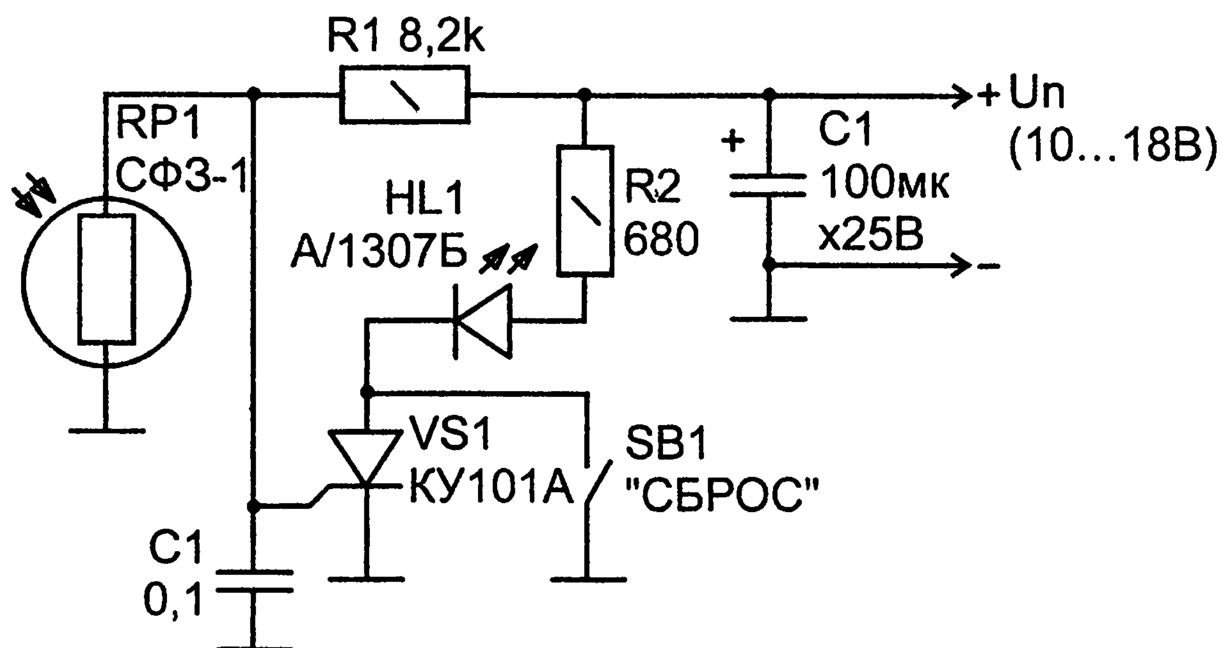


Рис 1.20 Охранная сигнализация с самоблокировкой

Устройство применяется в качестве детектора освещения: светодиод HL1 загорается, если на фотодатчик – фоторезистор PR1 не попадает естественный или электрический свет. Практически этот электронный узел поможет при контроле зоны безопасности дома или садового участка.

Пока фоторезистор PR1 освещен, его сопротивление постоянному электрическому току мало, и падение напряжения на нем недостаточно для отпирания тиристора VS1. Если поток света, воздействующий на фотодатчик, прерывается, сопротивление PR1 увеличивается до 1...5 МОм, тогда конденсатор С1 начинает заряжаться от источника питания. Это приводит к отпиранию тиристора VS1 и включению светодиода HL1. Кнопка S1 предназначена для возврата устройства в исходное состояние. Вместо светодиода HL1 (и включенного последовательно с ним ограничивающего ток резистора R2) можно использовать маломощное электромагнитное реле типа РЭС 10 (паспорт 302, 303), РЭС 15 (паспорт 003) или аналогичное с током срабатывания 15...30 мА. При увеличении напряжения источника питания ток потребления реле повышается.

Вместо тиристора КУ101А можно применить любые тиристоры серии КУ101. Фотодатчик PR1 состоит из двух параллельно соединенных (для лучшей чувствительности нет необходимости в дополнительном усилителе сигналов) фоторезисторов СФЗ-1. Конденсатор С1 типа МБМ, КМ или аналогичный. Светодиод – любой. Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,25. Кнопка S1 может быть любой. В авторском варианте использован микропереключатель МПЗ-1.

1.11.2. На операционном усилителе

На рис. 1.21 изображена схема датчика освещенности с усилителем на базе операционного усилителя К140УД6.

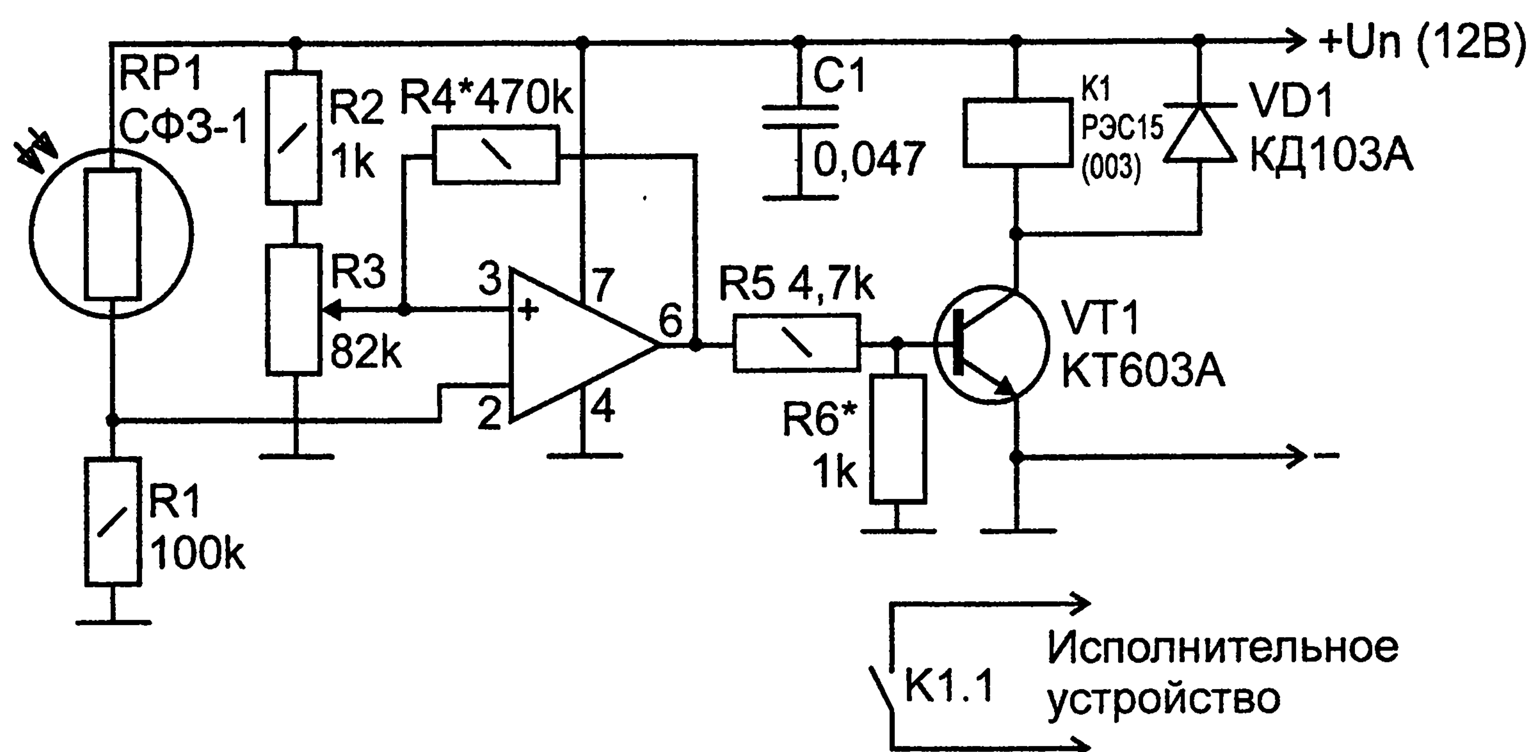


Рис 1 21 Датчик освещенности

Резистор положительной обратной связи R4 вводит в схему петлю гистерезиса с целью предотвращения паразитных колебаний. Без положительной обратной связи, при эксплуатации узла с источником питания с напряжением более 11 В, в такой схеме возникают паразитные колебания (усилитель самовозбуждается и генерирует ложные срабатывания реле). Значение сопротивление резистора R4 установлено для напряжения источника питания 12 В. При увеличении $U_п$ сопротивление резистора R4 необходимо подобрать точнее. Чувствительность устройства регулируется переменным резистором R3.

Операционный усилитель DA1 включен по классической схеме с коэффициентом усиления 1. Диод VD1 защищает транзистор VT1 от бросков обратного напряжения при срабатывании реле. Вместо микросхемы К140УД6 можно без изменений схемы применять однотипные операционные усилители К140УД608, К140УД7. Конденсатор С1 служит в схеме для фильтрации высокочастотных помех по напряжению. Транзистор VT1 можно заменить на КТ315А–КТ315В, КТ312А–КТ312В. Переменный резистор R3 типа СПЗ-1ВБ.

1.11.3. На таймере КР1006ВИ1

На рис. 1.22 показана схема с универсальным таймером КР1006ВИ1.

Этот простой автомат для включения ночного освещения можно эффективно применять как в городских условиях, так и на даче

Рис 1.22 Электрическая принципиальная схема датчика на основе таймера КР1006ВИ1

или в сельской местности. Если на фоторезистор (два параллельно подключенных для лучшей чувствительности фоторезистора СФЗ-1) попадает хотя бы слабый дневной свет – транзистор VT1 закрывается, так как сопротивление между его базой и эмиттером значительно меньше, чем сопротивление между его базой и положительным выводом источника питания. При уменьшении освещенности рабочей поверхности фоторезисторов сопротивление между базой и эмиттером транзистора VT1 возрастает – становится больше 100 кОм.

Когда сопротивление между базой VT1 и положительным выводом источника питания низкое, транзистор VT1 открывается. Реле K1 срабатывает и подключает вывод анода тиристора VS1 к «плюсу» источника питания. После этого включается универсальный таймер DA1 КР1006ВИ1 и на его выходе (вывод 3) устанавливается напряжение 10,5 В.

К1006ВИ1 имеет достаточно мощный выход (вывод 3), позволяющий управлять устройствами нагрузки, потребляющими ток до 250 мА. Поэтому к выходу DA1 можно подключать маломощные реле без ключевого транзисторного каскада. Реле K1 срабатывает и удерживает во включенном состоянии лампу освещения HL1. Вместо лампы возможно применение другой активной нагрузки с потребляемой мощностью не более 0,2 А (этот параметр обусловлен характеристиками маломощного реле). Таким образом, нагрузка (электрическая лампа освещения) оказывается включенной всегда, пока на фотодатчик не воздействует хотя бы минимальный световой поток.

Устройство выдержало экспериментальные испытания и работает надежно, оно применяется в авторском варианте для включения энергосберегающей лампы подсветки вечером и ночью (фотодатчик обращен к естественному свету). Благодаря высокой чувствительности прибора лампа освещения выключается при восходе солнца.

Тиристор VS1 – КУ101А–КУ101Г, КУ221 с любым буквенным индексом. Транзистор VT1 можно заменить на КТ312А–КТ312В, КТ3102А–КТ3102Ж, КТ342А–КТ342В или аналогичный по электрическим характеристикам. Коэффициент усиления этого транзистора по току h_{21e} должен быть не менее 40. Реле – любое маломощное, с током срабатывания 15...30 мА при напряжении 12 В. Все постоянные резисторы типа МЛТ-0.125. Конденсатор C1 типа КМ. C2 – типа К50-20 на рабочее напряжение более 16 В. Диоды VD1, VD2 защищают соответственно переход транзистора VT1 и

выход микросхемы DA1 от бросков переменного тока и препятствуют дребезгу контактов соответствующих реле K1, K2 при их срабатывании. Такие диоды можно заменить на любые из серии КД522.

Все три схемы непритязательны к питающему напряжению и при использовании в качестве узлов коммутации маломощных реле, стабильно работают с бестрансформаторными (способными отдать полезный ток более 70 мА) и трансформаторными стабилизированными источниками питания с выходным напряжением 10–16 В.

Предлагаемые схемы являются универсальными параметрическими сигнализаторами. Поэтому в качестве датчиков вместо фоторезисторов возможно применить другие датчики со схожими электрическими параметрами (min/max сопротивления), например терморезисторы.

1.12. Мигающие индикаторы для контроля работы устройств в сети 220 В

Для световой сигнализации в сети 220 В применяют различные светодиодные индикаторы, лампы накаливания, стробоскопы в виде ярко вспыхивающих ламп... Мигающий световой индикатор намного эффективнее, чем постоянного горящий. Если в низковольтных электрических цепях создать такой индикатор «проще простого», то «заставить» мигать лампу в сети 220 В с помощью простой схемы – задача посложнее, но и она разрешима.

Мигающий индикатор (для сети 220 В) на светодиодах Flash Lamp AW-200, представлен на рис. 1.23, предназначен для индикации состояния любого устройства, подключенного в сеть 220 В. Благодаря примененным светодиодам суммарная сила света более 1 лм (люмена), прерывистое свечение позволяет увидеть работу индикатора издалека.

Мигающая лампа Flash Lamp AW-200 подключается непосредственно в сеть 220 В, параллельно устройству контроля, и состоит из 20 светодиодов, подключенных последовательно-параллельно. Цвет свечения светодиодов может быть желтым, красным или зеленым – в зависимости от разновидности модели индикатора. Такое устройство удобно применять в качестве индикаторов срабатыва-

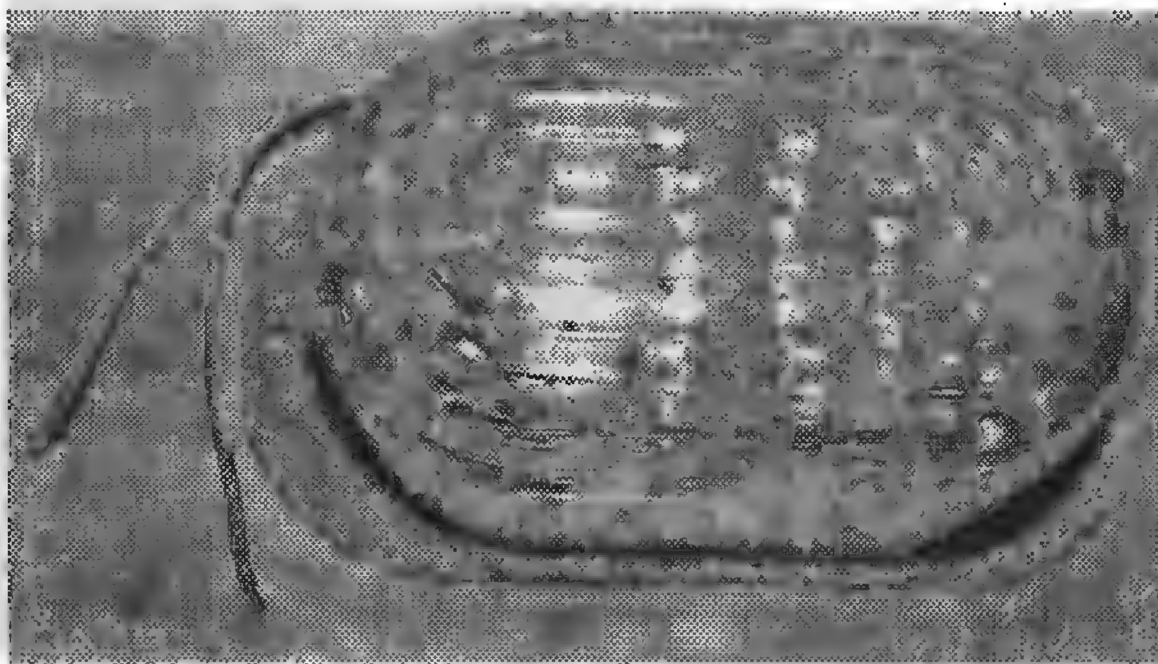


Рис. 1.23. Мигающая лампа Flash Lamp AW-200

ния сигнализации или для светового оповещения об изменении какого-либо параметра. Потребляемый от сети 220 В ток не превышает 0,06 А. Световой поток данного индикатора позволяет заприметить его на расстоянии 500 м от дома.

Электрическая схема данного промышленного устройства представлена на рис. 1.24.

Она представляет собой бестрансформаторный выпрямитель, нагруженный на 4 линейки (по 5 мигающих светодиодов в каждой). Вместо указанных на схеме светодиодов можно применить L456B, ARL-5013 URC-B, L769BGR или аналогичные.

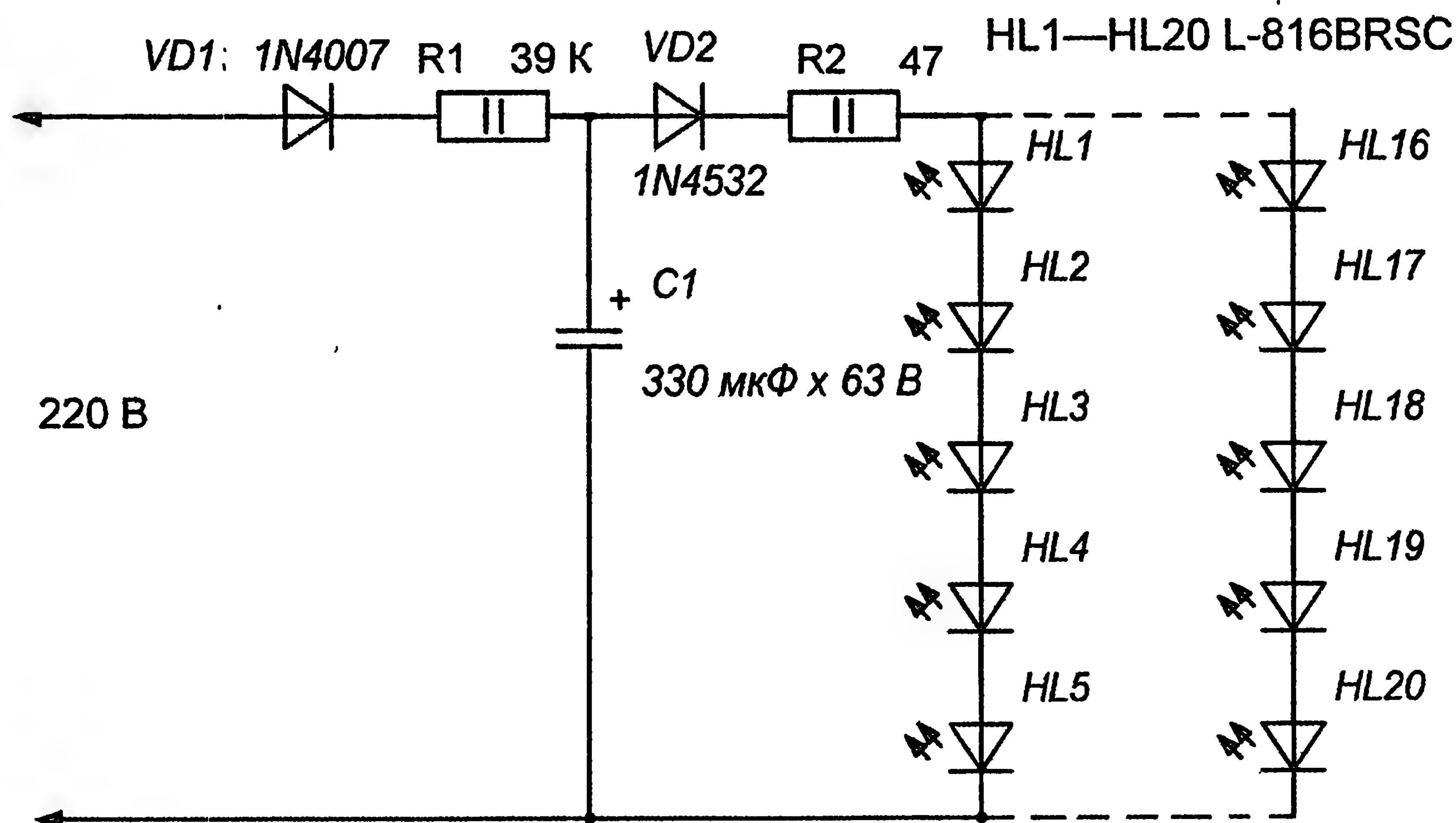


Рис 1 24. Электрическая схема Flash Lamp AW-200

Диод VD2 допустимо заменить на КД509А, КД213 с любым буквенным индексом. VD1 можно заменить на КД105Г, 1N5004.

1.13. Мерцающий эффект на светодиодах и тиристорах

Оригинальным устройством, визуально напоминающим мягкое мерцание свечи, можно украсить новогодний праздник или интимный ужин, добавить к елочным гирляндам, рекламной вывеске, подсветить муляж камина или просто наслаждаться необычными переливами света в домашних условиях. Собрать такое электронное устройство нетрудно. Потребуются всего несколько деталей и источник питания на 12–15 В. Необычность устройства – в применении тиристоров (обычно радиолюбители делают транзисторные мультивибраторы) и в том, что в качестве нагрузки применены мигающие светодиоды.

Тиристоры включены по схеме генератора постоянного тока релаксационного типа и открываются попеременно. Напряжение, поступающее на светодиоды, заставляет их мягко мерцать. Электрическая схема устройства представлена на рис. 1.25.

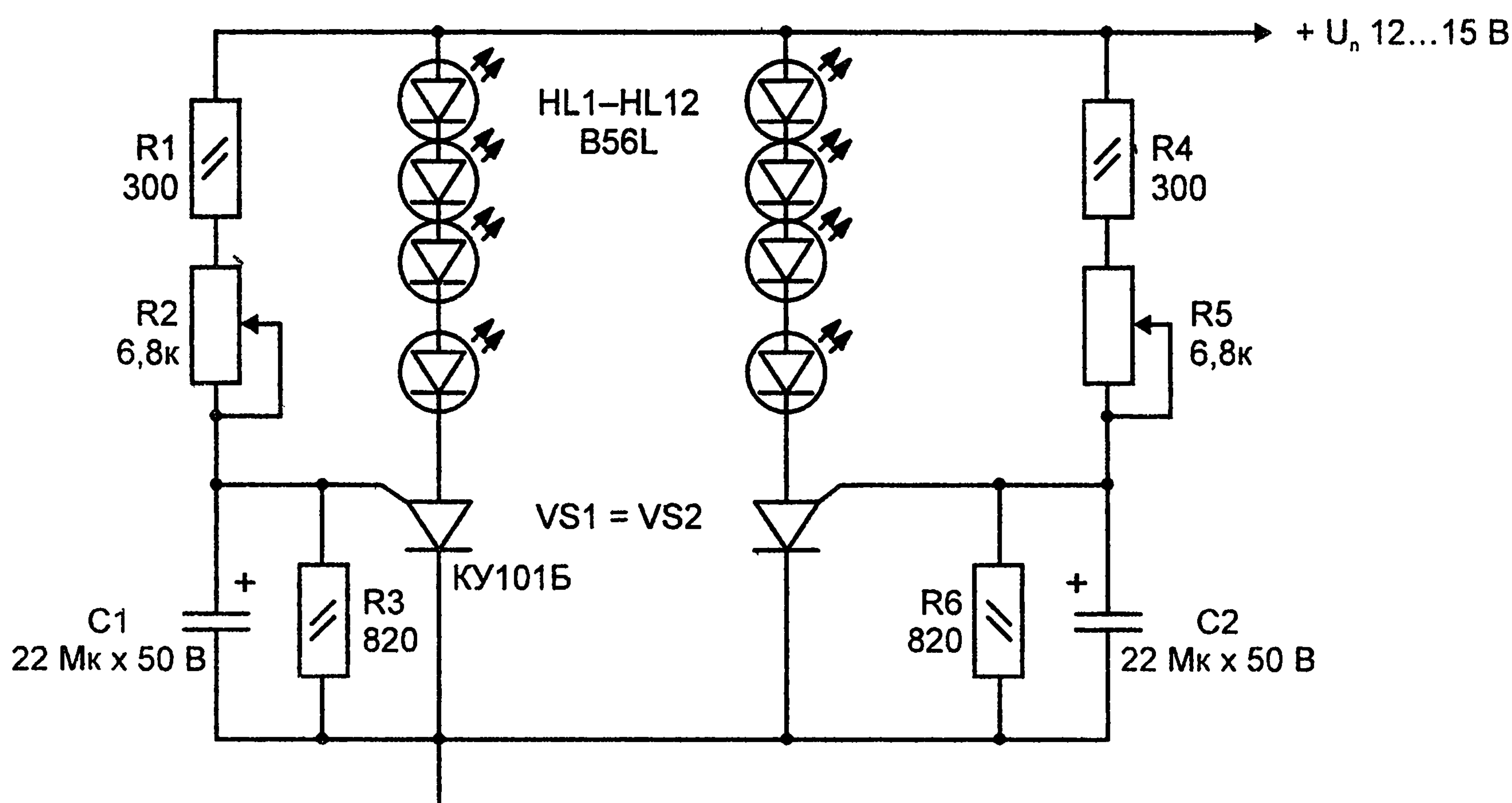


Рис 1 25 Электрическая схема устройства

1.13.1. Принцип работы устройства

В момент подачи питания тиристоры VS1 и VS2 закрыты, оксидные конденсаторы C1 и C2 разряжены. По мере зарядки оксидных конденсаторов через ограничительные резисторы R1, R2, R4, R5 один из тиристоров откроется (какой – зависит от постоянных времени заряда конденсаторов и точного сопротивления ограничительных резисторов). Если, к примеру, первым откроется тиристор VS1, конденсатор C2 разряжается через перед данного тиристора и резистор R3. После открывания тиристора VS1 напряжение на аноде тиристора VS2 резко уменьшается и по мере заряда конденсатора C3 постепенно увеличивается. Наступает момент, когда открывается тиристор VS2. Разница потенциалов заряженного конденсатора C3 в обратной полярности будет приложена через малое прямое сопротивление перехода открытого тиристора VS2 к тиристору VS1, что и приведет к закрытию последнего.

Далее начинается новый цикл. Неполярный конденсатор C3 снова заряжается, но уже через открытый тиристор VS2. При этом оксидный конденсатор C2 разряжается, а C1, соответственно, заряжается. Затем снова открывается тиристор VS1, и процесс повторяется.

1.13.2. О деталях

Емкость коммутирующего неполярного конденсатора C3 выбирают в зависимости от тока через тиристоры. Так, при токе более 1,5 А (к примеру, в качестве нагрузки используются линейки светодиодов, включенных параллельно) емкость C3 должна быть 20 мкФ. Неполярный конденсатор можно составить из двух полярных (оксидных), включив их одинаковыми полюсами вместе. Емкость C3, указанная на схеме (рис. 1.27), соответствует указанной нагрузке (12 светодиодов), ток до 0,5 А.

Устройство работоспособно при напряжении питания 12–24 В.

Постоянные резисторы типа MF-25, МЛТ-0,25. Переменные – типа СПО-1 или аналогичные. Оксидные конденсаторы C1 и C2 типа К50-29. Вместо указанных на схеме тиристоров можно применить КУ101А–КУ101Г, КУ201А–КУ201В, КУ202А–КУ202В.

Мигающие светодиоды YL1–HL12 можно заменить на L816BRSC-B, L-769BGR, L56DGD, TLBR5410, L456B, FYL-5013UBC-B (синего

цвета) и аналогичные. Также можно установить и светодиоды постоянного горения, к примеру АЛ307БМ, но эффект уже будет другим (просто мигание двух линеек).

1.13.3. Налаживание

Устройство в налаживании не нуждается. Частота мигания (мерцания) подбирается с помощью переменных резисторов R2 и R5.

ГЛАВА СТРАНИЦА

ГЛАВА		СТРАНИЦА
1	Самодельные конструкции за 30 минут	13

2 «УМНЫЙ ДОМ» СВОИМИ РУКАМИ

3	Переделка и доработка промышленных устройств	69
4	Полезные советы новичкам, и не только	99
5	Маленькие хитрости ремонта для профессионалов	137
6	Портативные радиостанции и антенны	154

2.1. Особенности работы с автомобильными инверторами

Автомобильные инверторы (преобразователи энергии) – полезные устройства, позволяющие подзаряжать аккумуляторы ноутбуков, мобильных телефонов, фотоаппаратов и видеокамер, пользоваться бытовыми приборами и электроинструментами там, где отсутствует возможность подключения к осветительной сети 220 В, – в полевых условиях, на даче, на автомобильной стоянке, в походе, в лесу. Главное условие для их нормальной работы – чтобы рядом был автомобильный аккумулятор. Инверторы преобразовывают постоянное напряжение 12 В (в диапазоне 11–15 В) или 24 В (в большегрузных автомобилях) в переменное напряжение 220 В частотой 50 Гц посредством встроенного импульсного генератора тока, создающего модифицированную гармоническую волну. КПД преобразования инверторов – почти 90%.

Подключение нагрузки к инвертору ведет к естественной разрядке автомобильного аккумулятора, поэтому важно, чтобы инвертор имел функцию автоматического отключения при достижении на входе (клеммах АКБ автомобиля) минимально допустимой величины напряжения 10,5 ±5В. Поддержание рабочего состояния инвертора и АКБ автомобиля длительное время напрямую зависит от эксплуатации этой связки устройств, практика которой во многом зависит от периодической подзарядки АКБ автомобиля.

2.1.1. Срабатывание защиты

Защитная функция автоматического отключения предусмотрена во всех современных инверторах. Если инвертор подает предупреждающий звуковой сигнал, когда АКБ нормально заряжена, то или он перегружен (мощность потребителя высока), или неисправна проводка – между входом инвертора и клеммами АКБ существует большая разница потенциалов (падения напряжения). Также инвертор автоматически отключится при превышении температуры внутреннего радиатора (более 65 °С) и не включится при попытке включить его в обратной полярности (питание на вход) – сработает защита от коротких замыканий.

Предупреждающий звуковой сигнал может появиться при подключении или отключении инвертора от источника питания, а так-

же тогда, когда при подключенном инверторе автомобиль переводят в стартерный режим, – напряжение в бортовой сети падает. Эти случаи не являются опасными и признаками неисправности инвертора.

2.1.2. Некоторые рекомендации

Суммарная мощность потребителей на выходе работающего инвертора не должна превышать величину нагрузки, допустимой для данного типа инвертора.

Инверторы с допустимой мощностью потребителя до 200 Вт подключаются с помощью соответствующего разъема к гнезду прикуривателя автомобиля, более мощные модели (свыше 220 Вт) – непосредственно к клеммам АКБ автомобиля с помощью поставляемого в комплекте кабеля большого сечения с аккумуляторными зажимами на конце.

Мощность, указанная на упаковке инвертора, весьма относительна, поэтому при покупке лучше выбрать инвертор с большим запасом мощности. Например, купив инвертор с выходной мощностью 350 Вт, я был уверен, что его вполне хватит не только для питания ноутбука, но и (при необходимости) на освещение лампочкой накаливания 220 В/60 Вт (как уверял продавец-консультант).

Ни в том, ни в другом случае мои надежды не оправдались.

Как при включенном (холостые обороты), так и при выключенном двигателе автомобиля (напряжение на входе инвертора соответственно 12,5 В и 11,8 В) инвертор обозначенную выше нагрузку «не тянул». Срабатывает внутренняя защита, отключающая инвертор. Для приведенной выше нагрузки потребовалось применить инвертор с выходной мощностью (заявленной китайским производителем) аж 450 Вт. То есть для уверенной эксплуатации ноутбука требуется инвертор с заявленной мощностью не менее 450 Вт. Разберемся, почему так происходит.

На холостых оборотах двигателя (примерно 750 об/мин) мощность автомобильного генератора составит 300–550 Вт (сила тока 20–40 А). При средних оборотах двигателя (2000–3000 об/мин) выходная мощность примерно 560–1400 Вт, что соответствует при номинальном напряжении 12–14 В силе тока 40–100 А.

Только для обеспечения работы двигателя требуется до 60 Вт (ток 4 А) на классическую систему зажигания (до 200 Вт, 14 А – на инжекторах, впрысковых моторах – на электрический бензонасос, форсунки и блок управления). На нужды остальных потребителей «зарезервировано» на холостом ходу 140–280 Вт (максимум 20 А).

Вот этим «резервом» и может питаться инвертор.

При увеличении оборотов двигателя до 2000 (и выше) мощность генератора быстро возрастает, но так питать инвертор, постоянно газуя (с перерасходом топлива), – это не выход из положения.

Если мощность инвертора (например, из-за мощности нагрузки) превысит мощность генератора, разница в энергии покрывается за счет собственных «запасов» аккумулятора, а они не вечны.

В крайнем случае потребитель может некоторое время использовать двигатель автомобиля для подпитки аккумулятора на холостом ходу, а «в идеале» для подпитки не должен включать двигатель вообще.

При длительном (более 2 ч) подключении инвертора (и устройства нагрузки) к аккумулятору (при неработающем двигателе) последний заметно разряжается. В этом случае потребуется примерно раз в 2 часа производить принудительный запуск двигателя и дать ему поработать на холостом ходу 10–15 мин. При этом (как после любого сильного разряда) заряд АКБ будет осуществляться от генератора автомобиля током 30–40 А, что систематически делать нежелательно, для сохранения АКБ.

Для примера в табл. 2.1 и 2.2 представлены расчетные значения времени разряда АКБ в зависимости от мощности потребителя энергии (на примере полностью заряженной среднестатической АКБ СТ-55, номинальной емкостью 55 А/ч).

Таблица 2.1. Расчетное время разряда АКБ (до предельно допустимой величины 10,5 В) при подключении к розетке прикуривателя потребителя с мощностью 170 Вт

Потребляемая мощность, Вт	30	50	70	90	110	130	150	170
Потребляемый ток, А	1,7	3,3	5	6,7	8,3	10	11,7	13,3
Время разряда, мин.	22	11	7,5	5,5	4,5	3,75	2,75	2,75

Таблица 2.2. Расчетное время разряда АКБ (до предельно допустимой величины 10,5 В) при подключении непосредственно к клеммам АКБ потребителя с мощностью 200–550 Вт

Потребляемая мощность, Вт	200	250	300	350	400	450	500	550
Потребляемый ток, А	16,7	20,8	25	29,2	33.3	37,5	41,7	45,8
Время разряда, мин.	135	100	90	75	65	60	50	40

Лучше сначала включить инвертор к аккумулятору авто, а уже затем подключать к нему нагрузку.

2.1.3. Случай из практики

Недавно в моей иномарке произошел такой случай: из-за вибрации нарушился контакт между гибким проводником и выводом пьезоэлектрического капсюля, и, поскольку это случилось в важной системе жизнеобеспечения автомобиля, инцидент сразу повлек мое некомфортное состояние.

Так как до места, где можно было бы подключить паяльник к сети 220 В, было очень далеко, а неисправность требовала немедленного устранения, пришлось привлечь на помощь смекалку. Пришлось соединить контакты (в скрутке вывод капсюля и соединительный проводник) и нагреть место соединения пламенем зажигалки в течение 1 мин. Если возможности для скрутки нет, надо бы плотно приложить контакты друг к другу и затем нагреть пламенем.

Самая большая температура огня – на самой высокой точке пламени. После нагрева еще в течение 2–3 мин. в месте соединения контакты надо держать прижатыми (лучше прижать пассатижами).

Практика показала, что такое соединение не поддается разрыву (не хуже, чем при помощи олова и канифоли). Во всяком случае, в полевых условиях лучше этого метода нет. Разве что есть метод более современный.

Возите с собой в машине паяльник (канифоль, паяльную кислоту и припой) и рассмотренный выше инвертор. Например, преобразователем мощностью 450 Вт (стоимость до 1000 руб.) можно (при выключенном двигателе автомашины) питать ноутбук и ограниченное время использовать в качестве источника питания для паяльника. Нагрузка для инвертора должна быть активной.

2.2. Автоматическое включение проточного водонагревателя

Автоматизация включения проточного водонагревателя потребуется летом в городе, когда горячую воду отключают на профилактику, или практически круглый год за городом, где нет водопроводных сетей и каждый делает горячую воду себе сам.

Принцип работы проточного водонагревателя типа Polaris (рис. 2.1) прост.



Рис. 2 1 Водонагреватель Polaris

Во входной контур водонагревателя поступает обыкновенная вода. Водонагреватель снабжен реле давления (прессостатом), которое является своеобразным предохранителем: пока воды в контуре и тубе нагревательного элемента нет – нагреватель не включится. Так защищается сам нагревательный элемент большой мощности.

Минимальное давление воды во входном контуре – не менее 0,25 атм. С таким минимальным давлением обеспечивается минимальный расход воды 1,5 л/мин. Кран, установленный на входе водонагревателя, позволяет также регулировать это давление и расход воды. Поскольку электрический нагреватель имеет постоянную температуру нагрева в тубе, регулировкой потока проходящей через кран воды также можно изменять ее температуру на выходе. Чем меньше поток воды на входе водонагревателя, тем она горячее на выходе. Соответственно, при давлении менее 0,25 атмосферы сработает реле давления, и водонагреватель отключит нагрев.

Для создания давления во входном контуре нагревателя вполне достаточно слабосильного насоса типа НБЦ-0,55. Он подключается к сети 220 В через обычный включатель освещения. Теперь остается только (при открытом входном кране) включить насосом подкачку воды, а на передней панели водонагревателя выбрать режим нагрева (от минимального до максимального) и повернуть желоб в раковину.

Однако что делать тем, кто по каким-то причинам на обзавелся насосом и патрубками, переходниками или не смог его правильно подключить? И здесь не все потеряно для тех, кто любит работать руками.

Доработка водонагревателя для его работы без насоса «проще пареной репы». Она сводится к принудительной блокировке прессостата. Потребуется вскрыть (с помощью трех саморезов) верхнюю панель водонагревателя, и вашему взору представится вид, как на рис. 2.2.

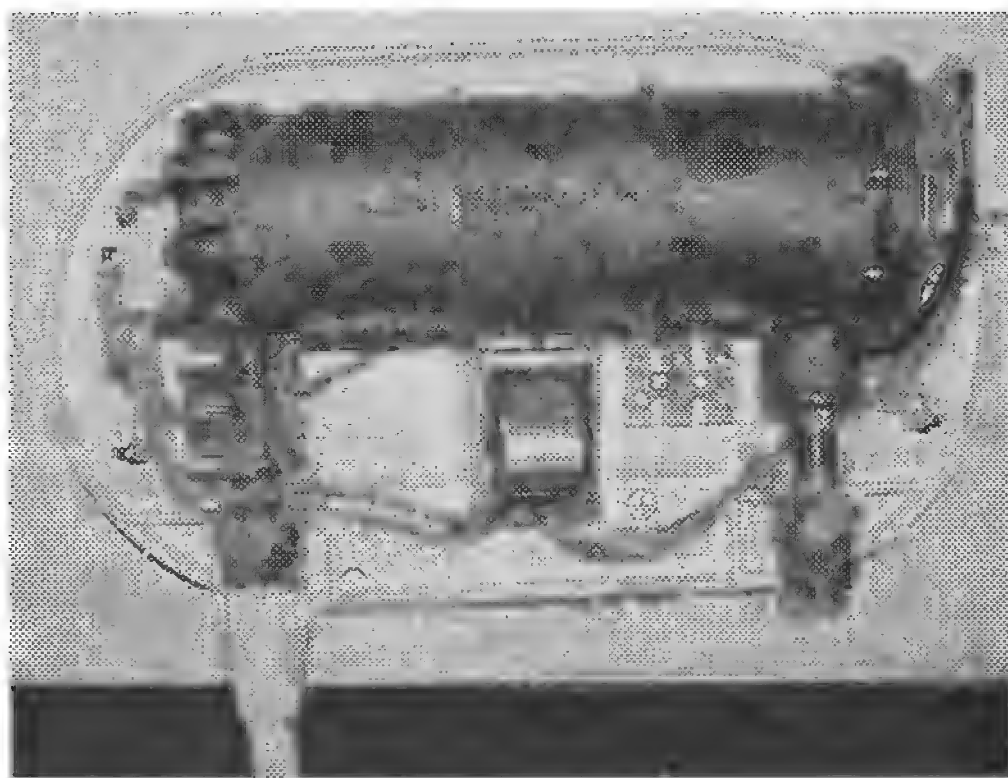


Рис. 2.2. Вид на внутреннюю начинку водонагревателя

Длинная черная туба – основной элемент водонагревателя, через него заборная вода, поступающая справа (по рис. 2.2), нагревается в течение секунды и течет к выходному отверстию. Прессостат состоит из пружины и заглушки, которая уже при минимальном давлении воды воздействует на микропереключатель (см. рис. 2.3).

Микропереключатель типа МП3-9 коммутирует (управляет) нагревательный элемент ТЭН водонагревателя, подавая на его спираль напряжение осветительной сети 220 В при наличии водяного давления в контуре. Когда давления в контуре нет, вода не подается, контакты микропереключателя разомкнуты и ТЭН обесточен.

Для усовершенствования водонагревателя, чтобы он работал не только с насосом типа НБЦ-0,55 (и аналогичными), но и от поступления воды самотеком из водяного контура (и городского водопровода), разбирают заглушку прессостата и вынимают пружину. Теперь вода может течь беспрепятственно сквозь канал в нагрева-



Рис 2.3. Вид на микропереключатель прессостата

тельном элементе-тубе. Следующим шагом, чтобы заблокировать защиту прессостата, контакты микропереключателя замыкают между собой и изолируют с помощью клеммника. Водонагреватель готов к работе.

Крышку водонагревателя аккуратно закрывают. Далее полностью открывают кран входного контура, и вода поступает самотеком из расположенной выше роста человека накопительной бочки. Это холодная вода или (в зависимости от места установки) вода комнатной температуры. Чтобы потекла горячая, следующим шагом включают переключатель на передней панели водонагревателя красного цвета (см. рис. 2.1). Прекращают процесс помывки в обратной последовательности: выключают нагрев и перекрывают кран.

2.2.1. Важный совет

Важно, что ТЭН (нагревательный элемент) не выходит из строя при перегрузке, даже если пожилой человек (хотя и молодые сейчас без памяти) забудет выключить «красную кнопку нагрева», а воду краном перекроет. Не беда. Специально для этого в водонагревателе производителем предусмотрена дополнительная защита: термостат, отключающий подачу напряжения при достижении температуры 57 °С.

Но чтобы исключить и такую забывчивость, я рекомендую снабдить водонагреватель простейшей электрической схемой звукового сигнализатора, «спрятанной» внутри его корпуса. В этом случае при включении нагрева «красной кнопкой» водонагреватель будет изда-

вать громкий звук (однотональный, прерывистый или полную мелодию), что, безусловно, исключит забывчивость отдельных граждан. Собрать такую схему сможет любой начинающий, автор готов ее выслать или опубликовать по запросу жаждущих.

2.2.2. Производительность и параметры водонагревателя

Со скоростью 1,5–4 л/мин водонагреватель нагреет воду на 20 °С (относительно температуры заборной воды). При этом затрачиваемая максимальная мощность – 5 кВт. Нагрев воды можно «программировать» специальным переключателем на корпусе водонагревателя от режима минимального нагрева (потребление 2 кВт), среднего – 3 кВт до максимального – 5 кВт.

2.2.3. Особенности подключения

Электрическая схема подключения прессостата и органов управления представлена на рис. 2.4.

Желтый провод должен быть подсоединен к заземляющему контуру с помощью отдельного провода заземления сечением 3×4 мм^2 в целях безопасности пользователей.

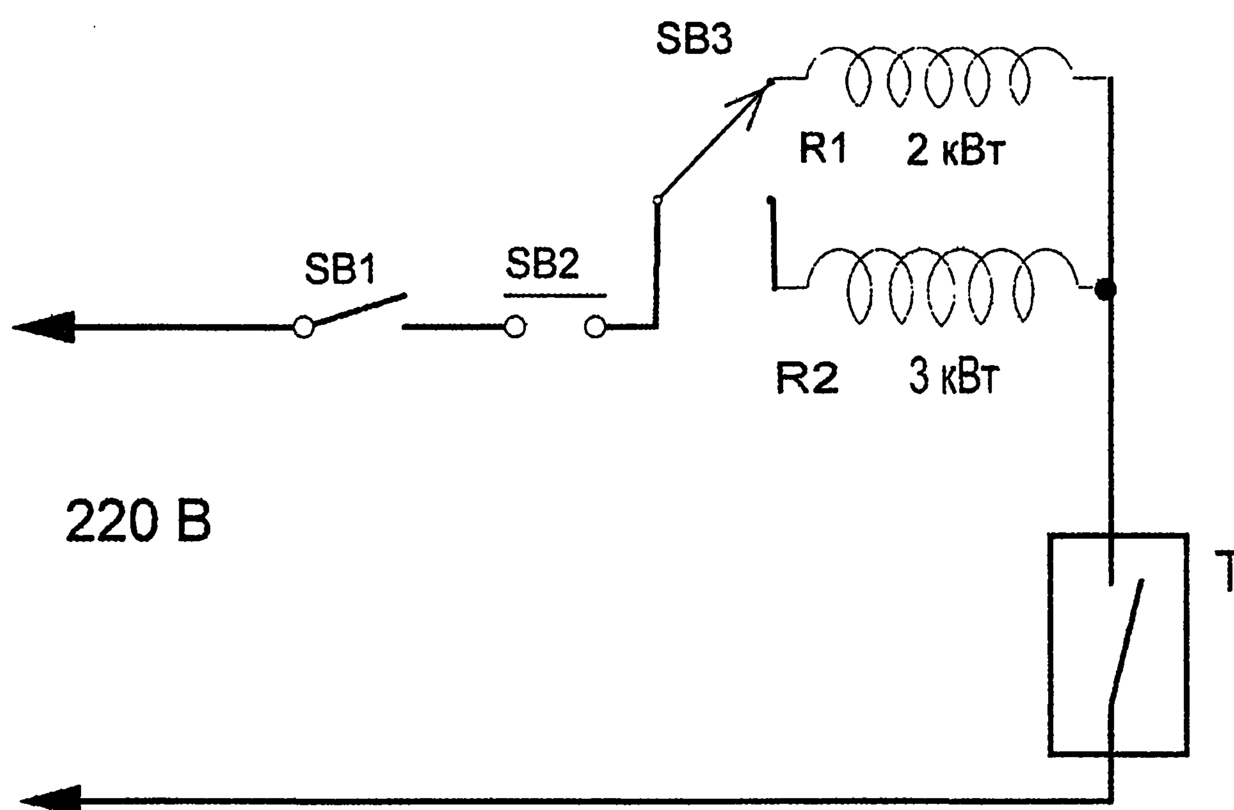


Рис. 2 4 ·Электрическая схема подключения прессостата

Пояснение к схеме
SB1 – однополюсный включатель; SB2 – реле давления (прессостат), совмещенное с микропереключателем, SB3 – переключатель мощности нагрева, T – термостат с отключением при температуре 57 °С

Водонагреватель подключается к отдельной электрической проводке, выполненной электрическим кабелем сечением не менее 3×4 мм^2, с отдельным предохранителем-автоматом, рассчитанным на ток 25 А. Этим автоматом может служить, например, включатель ВА47-29.

Лучше всего подключить проводку непосредственно на распределительном электрощитке дома – меньше потери энергии при нагреве воды.

Для надежного контакта (поскольку мощность водонагревателя велика) провода рекомендую предварительно облудить с помощью паяльника.

2.2.4. Предостережения

В рассмотренном (и аналогичной конструкции) водонагревателе категорически нельзя устанавливать кран на выход воды. Кран перекрытия воды должен быть установлен на входном патрубке с целью предотвращения выхода из строя нагревателя.

Водонагреватель может быть установлен и выше роста человека, например для варианта с душевой кабиной или деревенским душем. В этом случае применяют специальные насадки на выходной кран с распылителем воды.

2.3. Бытовой датчик движения для защиты жизни

Датчики движения (ДД) на основе линз Френеля и пироэлектрических детекторов можно применять не только по прямому назначению – для включения света или в качестве элемента охранной сигнализации, установленной в помещении. Автомобили – едва ли не самая перспективная сфера приложения идей для портативных датчиков движения. При постоянном росте количества авто в собственности у населения предложение активно использовать и там. ДД может быть интересным широкому кругу лиц. И вот почему...

Нередки случаи, когда спящая собака или примостившаяся на отдых кошка используют припаркованный автомобиль в качестве крыши и укрытия (от осадков, других животных, людей). В городах это часто происходит на стоянках и в других местах. К примеру, остановилась машина, водитель остался в салоне на длительное время, затем завел двигатель и резко придал автомобилю ускорение. Не

всегда животные, особенно не вполне здоровые, успевают среагировать и после ночного отдыха под автомобилем. В деревнях, в частности на моем практическом опыте разведения кроликов и отпускания их для свободного перемещения вокруг дома, вне клеток (об этом можно прочесть в специальной литературе), предлагаемая система оповещения спасла жизнь уже не одному животному. Летом, когда машина припаркована у моего загородного дома, вездесущие кролики (а плодятся они в геометрической прогрессии) забираются на ночевку под машину и даже делают неглубокие норы под колесами. Датчик движения, установленный под бампером или на бампере, вовремя оповестит звуковым сигналом водителя о том, что в зоне его «ответственности» появился «тепловой» или одушевленный предмет. Инфракрасный ДД среагирует на любой движущийся предмет, имеющий «тепловой» фон.

К трагическим последствиям для жизни человека и кармана водителя не приведет и намеренно созданная ситуация, популярная несколько лет назад: когда ребенок или малорослый человек (из криминальных побуждений) забирались сзади под автомобиль (под большегрузный – наиболее удобно) и, после того как машина трогалась с места, имитировали ДТП с нанесением легких увечий. Здесь также имеется решение проблемы в виде установки ДД способом, который подробно рассматривается ниже.

2.3.1. Принцип работы и особенности конструкции

Как правило, электронная «начинка» датчика рассчитана на питание постоянным напряжением 11–14 В; что подтверждается находящимся в одном корпусе ДД бестрансформаторным источником питания с балластными конденсаторами на входе. Чтобы адаптировать бытовой ДД (к примеру, представленный на рис. 2.5 инфракрасный датчик движения ДД-010) для автомобиля, нужно к контрольным точкам печатной платы (МВ-013-1 или аналогичной) с обозначениями «+» (черный проводник, идущий к плате пироэлектрического детектора) и «–» (белый) подать питание с автомобильной АКБ в соответствии с полярностью.

Контрольная точка, обозначенная «К» на данной плате (от нее желтый провод идет к плате пироэлектрического детектора), имеет особое значение. При срабатывании датчика в точке «К» присутствует напряжение (12 В); оно является управляющим для электро-

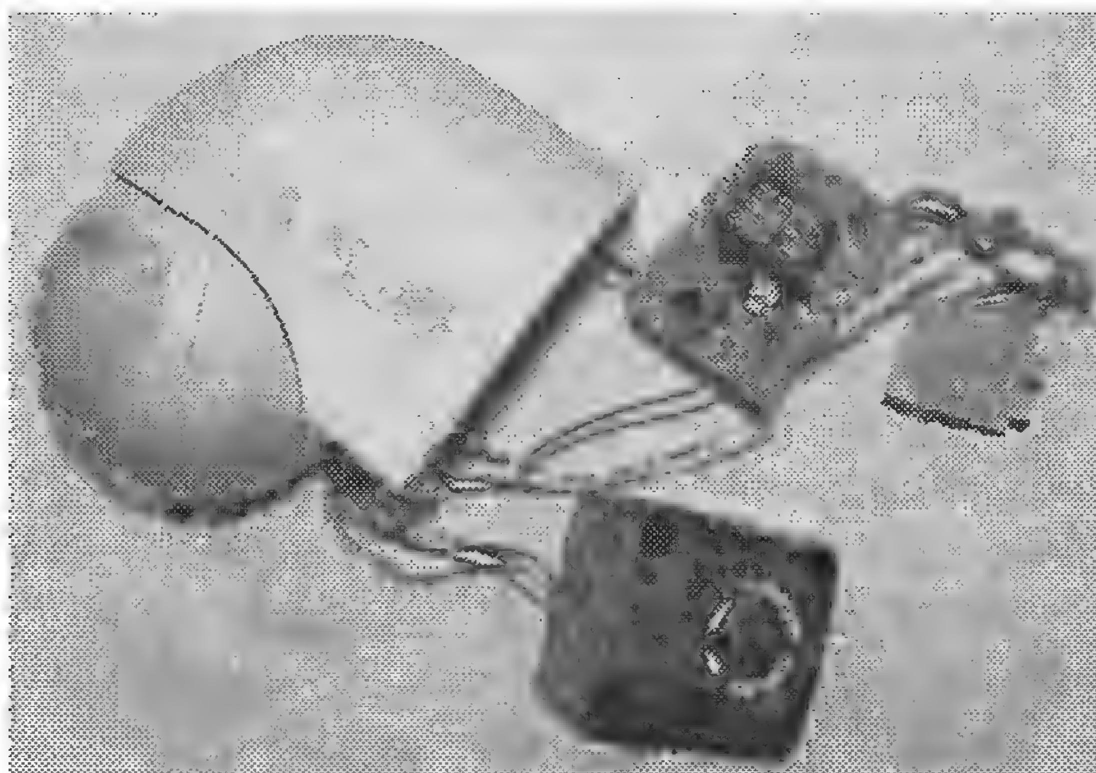


Рис. 2 5. ДД-010 в разобранном виде с вынутой платой исполнительного устройства и дополнительно подключенной сиреной (сила звука 100 дБ) типа KPS-4510

магнитного исполнительного реле YJR-3FF-S-H. Управляющее напряжение поступает от ключевого транзистора с платы пироэлектрического детектора, включенного в режиме усилителя тока. Этот ключевой транзистор может управлять нагрузкой с током до 100 мА; что важно знать для включения дополнительного реле там, где оно не предусмотрено, – в датчиках движения для бытовой сигнализации (к примеру, типового ряда «Орлан»). Контакты исполнительного реле, в свою очередь, предназначены для управления нагрузкой в сети 220 В (ток до 10 А).

Саму печатную плату (МВ-013-1) с исполнительным реле, бестрансформаторным источником питания и стабилизатором 78L05 датчика ДД-010 при этом надо немного доработать:

1) аккуратно обрезать (скальпелем или иным подходящим предметом) токопроводящие дорожки на печатной плате, ведущие от элементов бестрансформаторного источника питания (от стабилизатора 78L05) к контрольным контактам «+» и «–». К самим этим точкам припаять проводники питания от АКБ (через включатель любой модели);
2) к нормально разомкнутым контактам исполнительного реле припаять проводники, включенные в разрыв электрической цепи от АКБ к звуковому излучателю с встроенным генератором KPI-4332 (или аналогичному).

После описанной выше несложной доработки ДД устанавливают на задний бампер автомобиля и обращают активной поверхностью (линзой Френеля) в сторону наиболее вероятного появления носителя тепла (живого объекта). При появлении в зоне реагирования датчика (до 3 м) человека или животного датчик срабатывает, контакты исполнительного реле замыкают цепь питания звукового капсюля, раздается сигнал тревоги.

В большегрузных автомобилях и автобусах (из-за больших габаритов) производители и некоторые водители в плане личной инициативы устанавливают дополнительные зеркала для контроля «невидимых» из кабины мест: заднего бампера (и пространства до 3 м от него), переднего бампера и пространства 1,5–2 м перед лобовым стеклом кабины, вдоль бортов на уровне 1 м от земли. Все эти зоны признаны опасными и «проблемными», некоторые даже называют их «мертвыми зонами», в части контроля видимости водителем из кабины. Применение датчиков движения в данном случае поможет предотвратить наезд на человека и животное, случайно или намеренно оказавшихся под (у) передним или задним бампером автомобиля.

Для питания ДД в автомобилях с напряжением в бортовой сети 24 В потребуется несложный адаптер.

2.3.2. Другие варианты применения

ДД может также применяться в качестве дополнительного элемента охранной сигнализации автомобиля для предотвращения угона и кражи. Для этого ДД устанавливают в салоне автомобиля, обращают (их может быть несколько) в стороны наиболее вероятного появления человека (нарушителя), а исполнительные контакты реле подключают соответствующим образом, в разрыв цепи стартера или зажигания автомобиля. В части подключений могут быть и другие варианты, как то: к звуковому генератору (капсюлю), к контактам концевого выключателя на торце дверей и к другим контактам, задействованным в системе сигнализации автомобиля, при замыкании/размыкании которых происходят срабатывание сигнализации и звукосветовое оповещение людей о несанкционированном проникновении в автомобиль сиреной или (в случае наличия) с помощью брелока с оповещением по радиоканалу.

ДД, установленный в салоне авто и подключаемый к питанию активных элементов охранной сигнализации (к примеру, по цепи

питания параллельно датчику удара/сотрясения), обращенный в сторону двери на уровне стекла, сработает даже при подходе человека к автомобилю за 1,5–2 м (чувствительность регулируется на плате пироэлектрического детектора ДД), что в некоторых случаях может предупредить преступление, а предупреждение – это лучше, чем последующее исправление ситуации. Включается и отключается данная опция, как и все штатные, – с пульта ДУ (брелока), что очень удобно для владельца авто.

Конечно, для всех рассмотренных в статье случаев можно применить и другие модели датчиков движения, в том числе не имеющие блока питания и предназначенные для сигнализации помещений. Способы доработки для адаптации в автомобили для них примерно одинаковы (аналогичны вышеприведенным рекомендациям).

2.4. ИК-индикатор насыщенности горения камина

Камины на натуральном древесном сырье и банные печи на даче всем хороши, но периодически за ними надо следить: подбрасывать дрова, контролировать горение. Заменить человеческий, хозяйский взгляд может не только гувернантка, но и электронное устройство, сигнализирующее об уменьшении пламени в печи (топке). Я опытным путем установил, что инфракрасные сигнализаторы, оказывается, реагируют даже на горящую спичку. ИК-спектр присутствует в пламени. Именно это знание послужило импульсом для разработки устройства. При ярком пламени на расстоянии до 1,5 м от очага огня сигнализатор «молчит». Как только печь или камин тухнет, появляется звуковой сигнал. Собрать такое устройство несложно (см. электрическую схему на рис. 2.6) даже радиолюбителю без особого опыта, а удовольствия и гордости перед домочадцами не избежать.

Наиболее дорогостоящая деталь – инфракрасный (далее – ИК) детектор (стоит порядка 80 руб.). Но его можно совершенно бесплатно взять из приемника дистанционного управления (ДУ), установленного в телевизоре. Такими детекторами начали комплектовать цветные телеприемники еще в конце 80-х гг. прошлого века, подойдет и взятый оттуда детектор (сама плата приемника ДУ не нужна). В современных моделях телевизоров также установлены подобные ИК-детекторы – и они сгодятся для данной конструкции.

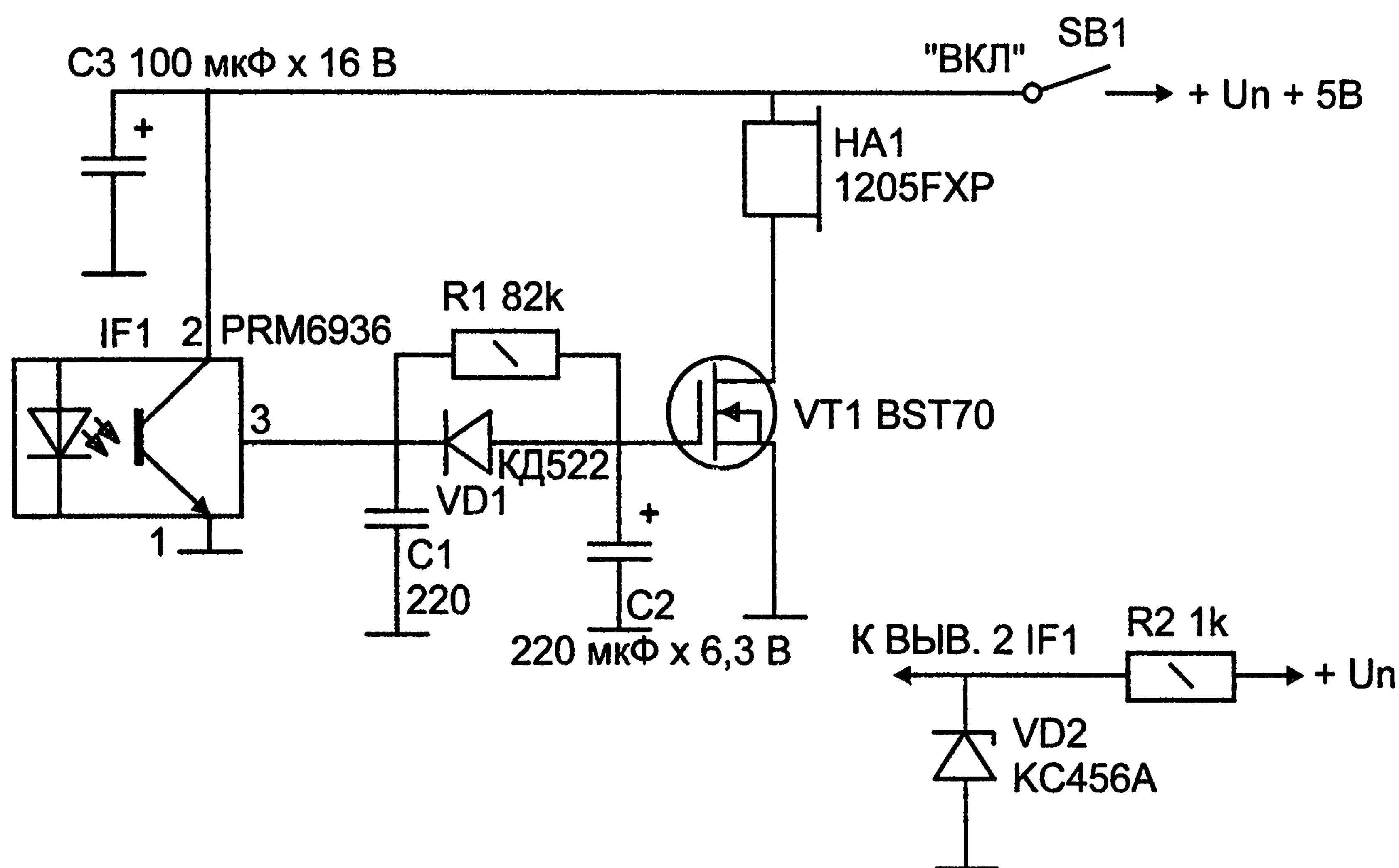


Рис. 2.6. Электрическая схема электронного сигнализатора

Напряжение питания устройства в диапазоне 5–7 В связано с техническими характеристиками ИК-детектора. Напряжение питания можно повысить, к примеру до 12 В, добавив в схему простейший ограничитель-стабилизатор, состоящий из стабилитрона КС556А (или аналогичного, к примеру BZX55C) и включенного последовательно с ним ограничительного резистора сопротивлением 0,82–1 кОм. Анод стабилитрона подключают к общему проводу, а точку соединения стабилитрона (катод) и резистора – к выводу 2 датчика IF1. При этом напряжение питания подают к ограничительному резистору (см. рис. 2.6 внизу). Ток потребления устройства не превышает 25 мА, 20 мА из которых «забирает» звуковой капсюль.

2.4.1. Принцип работы

Оксидный конденсатор C1 сглаживает помехи по питанию. Нормальное состояние чувствительного ИК-детектора – небольшой высокий уровень на выходе (вывод 3 IF1). Если в зоне «ответственности» детектора присутствует ИК-сигнал, на выводе 3 детектора присутствуют отрицательные импульсы. Неполярный конденсатор C2 служит для уменьшения влияния случайных и посторонних помех. Он особенно необходим тогда, когда в том же помещении (к примеру, сигнализатор установлен в гостиной и контролирует работу

камина) есть радиоаппаратура, управляемая пультами дистанционного управления (как правило, они используют ИК-спектр для передачи сигнала на расстояние). Если устройство применяется в бане (и там, где подобные помехи маловероятны, С2 целесообразно исключить из схемы). Отрицательные импульсы небольшой амплитуды недостаточны для управления звуковым (и даже световым) сигнализатором или реле. Поэтому, проходя пиковый детектор на элементах R1, VD1, они поступают на затвор полевого транзистора VT1, выполняющего роль усилителя тока. Транзистор управляет звуковым капсюлем со встроенным генератором звуковой частоты (ЗЧ) - НА1.

Включателем SB1 всегда можно выключить сигнализатор по окончании процедуры топки камина.

2.4.2. Налаживание

Устройство в налаживании не нуждается. Оксидный конденсатор С3 в данной схеме является элементом, обеспечивающим задержку выключения звука. Это нужно для того, чтобы сигнализатор не реагировал на мерцание пламени или кратковременное уменьшение горения. Так удалось добиться того, что «тревожная сигнализация» зазвучит только по делу, когда пламя будет затухать, и не потревожит хозяина ложной тревогой. Чем больше емкость конденсатора С3, тем большую инерцию включения сигнализации удастся достигнуть. В очень небольших пределах чувствительность устройства можно регулировать, изменяя сопротивление постоянного резистора R1.

2.4.3. О деталях

ИК-детектор можно заменить на TSOP1736CB1 или аналогичный. Выводы по порядку считают, обратив детектор выпуклой стороной к себе. У прибора TSOP1736CB1 1 и 2 выводы расположены рядом, затем через 2 мм от второго идет уже третий. Переполюсовка включения детектора не допускается.

Оксидные конденсаторы типа К50-29 или аналогичные. Полевой транзистор можно заменить на BS170, КП540б BUZ11, IRF510, IRF540 или аналогичные. Все постоянные резисторы типа MF-25. Диод VD1 можно заменить на КД522, Д220, КД503 с любым буквенным индексом или зарубежный аналог 1N4148. Звуковой кап-

сюль HA1 со встроенным генератором ЗЧ любой на напряжение 3–6 В, к примеру TR-1203Y. Капсюль обязательно включать в указанной на схеме полярности. Вместо него или параллельно с ним можно включить даже слаботочное электромагнитное реле с напряжением питания 5 В, к примеру TRU-5VDC-SB-SL. Такое решение может быть полезно на перспективу (см. ниже).

Элементов в схеме столь мало, что печатную плату я не разрабатывал, применил стандартную перфорированную «заготовку» с металлизированными отверстиями под выводы, а межэлементные соединения сделал с помощью провода МГТФ-0,6. На рис. 2.7 представлено фото в корпусе готового сигнализатора (внизу устройства – капсюль-сигнализатор HA1).

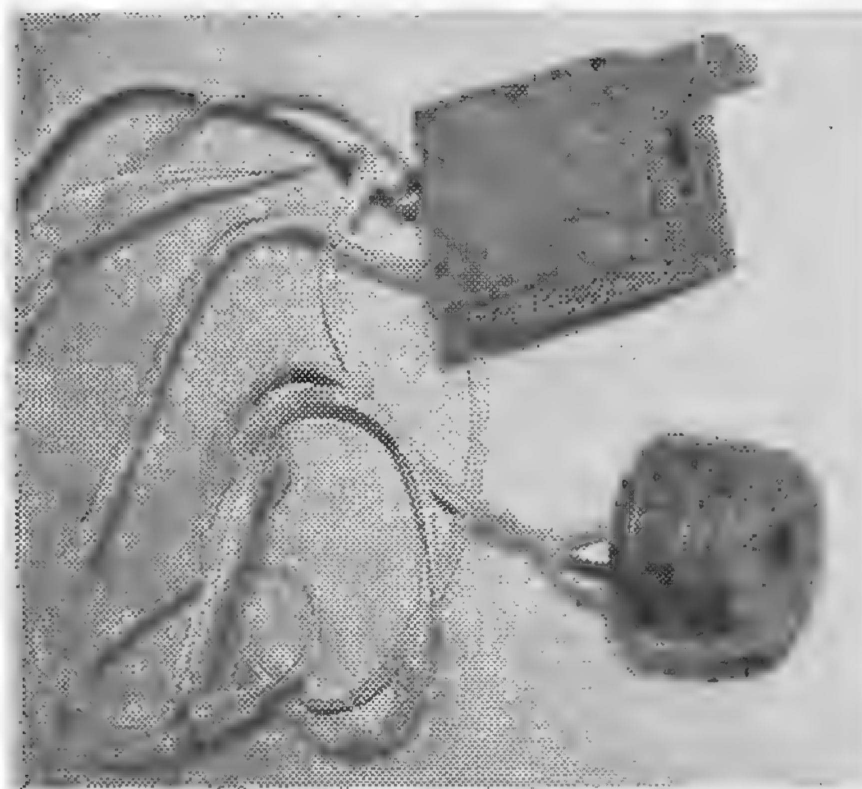


Рис. 2.7 Готовый сигнализатор в корпусе

2.4.4. Особенности и перспектива применения

Устройство хорошо реагирует на открытое пламя; на расстоянии до 50 см сигнализатор срабатывает даже на зажженную спичку. Из этого можно сделать простой вывод о том, что на основе предложенного устройства можно в перспективе изготовить сигнализатор пожара. Принцип срабатывания тот же – открытое пламя, причем днем эффективность работы сигнализатора та же, что и ночью, ведь устройство реагирует не на свет, не на тепло, не на мерцание языков пламени, а на инфракрасную составляющую в спектре огня, а она со сменой времени суток не изменяется. Особенно такое решение мо-

жет стать актуальным вне помещений, на открытых пространствах, в лесах, в поселках, на улице (в этих местах обычный пожарный датчик, реагирующий на задымление, практически бесполезен). Во всех случаях, когда требуется управлять мощной нагрузкой (с током до 6 А в сети 220 В), ее потребуется подключить через реле, к примеру нагрузкой может быть погружной (в колодец) водяной насос. Отличные результаты в процессе эксперимента получены при воздействии на датчик излучением светодиода оптической компьютерной мыши, а также «лазерной» китайской ручки-указки. Последний вариант настолько хорош (из-за концентрации лазерного пучка), что ИК-датчиком, представленным здесь, можно управлять на расстоянии до 1 км.

А вот, к примеру, на фотовспышку с применением импульсной лампы ИФК-120 (и миниатюрные вспышки, встроенные в современные фотоаппараты) реакции устройства нет.

Прибор может быть также полезен для контроля работы любых пультов дистанционного управления («ловит» как прямой, так и отраженный от стен помещения «невидимый» человеку луч), для поиска неисправностей и контроля работы компьютерной периферии и сотовых телефонов – имеющих ИК-порт, для «мониторинга» помещения, хранилища, в котором могут быть установлены невидимые человеку средства сигнализации, срабатывающие при пересечении инфракрасного луча (как в фильмах про агента «007»), и во многих других случаях. Благодаря предложенному устройству можно проверять работоспособность полевых транзисторов (включая их вместо VT1), ИК-детекторов (аналогично). При воздействии на устройство МК-лучей от ПДУ сигнализатор издает прерывистые звуки. По простоте сборки устройство не имеет аналогов. На его основе можно собрать и другие электронные устройства, дополнив первоначальное небольшими доработками.

ГЛАВА		СТРАНИЦА
1	Самодельные конструкции за 30 минут	13
2	«Умный дом» своими руками	51

3 ПЕРЕДЕЛКА И ДОРАБОТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТРОЙСТВ

4	Полезные советы новичкам, и не только	99
5	Маленькие хитрости ремонта для профессионалов	137
6	Портативные радиостанции и антенны	154

3.1. Электронный трансформатор как источник питания для активной нагрузки

Принцип работы обычного «классического» трансформатора основан на законе электромагнитной индукции. В первичной обмотке под действием напряжения в сердечнике наводится магнитный поток, пропорциональный этому напряжению, который, в свою очередь, наводит ЭДС самоиндукции во вторичных обмотках. ЭДС, наводимая во вторичных обмотках, прямо пропорциональна количеству витков этих обмоток. Силовой трансформатор служит для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения с преобразованием мощности и при неизменной частоте.

В электронном трансформаторе (далее – ЭТ) принцип действия совершенно иной. По сути, ЭТ представляет собой импульсный источник питания – преобразователь с электронной защитой от к/з перегрузки и перегрева элементов. Все энергосберегающие лампы, светильники-ночники на их основе, лампы дневного света, применяемые в качестве подсветки для аквариума, и другие подобные устройства оснащены ЭТ-преобразователем.

Электронный трансформатор, представленный на рис. 3.1, предназначен для питания низковольтных галогенных систем освещения, столь популярных у любителей «евроремонтов».

Его можно использовать вместе с регулятором освещенности, разработанным для электронного преобразователя (например, SET70M или с выключателем-регулятором освещенности для обычных трансформаторов). ЭТ соответствует нормам относительной безопасности



Рис 3 1 Внешний вид электронного трансформатора

и защиты от помех. Он работает от напряжения осветительной сети в диапазоне 190–230 В (частота 50 Гц) и обеспечивает выходное напряжение 11,6–12,2 В.

Длина соединительного кабеля (на выходе устройства) может достигать 0,3–4 м.

Однако ЭТ можно применить не только по прямому назначению, но и для питания любой активной нагрузки, не превышающей по мощности параметры ЭТ. Как правило, эти параметры указаны на корпусе прибора. Например, на выход ЭТ можно включать нагревательный элемент, рассчитанный на напряжение 12 В с током потребления не более 1,5 А или автомобильную лампу накаливания с (указанной на цоколе) мощностью 12 Вт – например, в качестве светового сигнализатора. В импульсном режиме (как показала экспериментальная практика) такой ЭТ способен обеспечить питанием нагрузку мощностью 24 Вт (две однотипные автомобильные лампы). Также такую нагрузку можно подключать в кратковременном режиме работы (не превышающем нескольких минут).

Схема подключения нагрузки представлена на рис. 3.2.

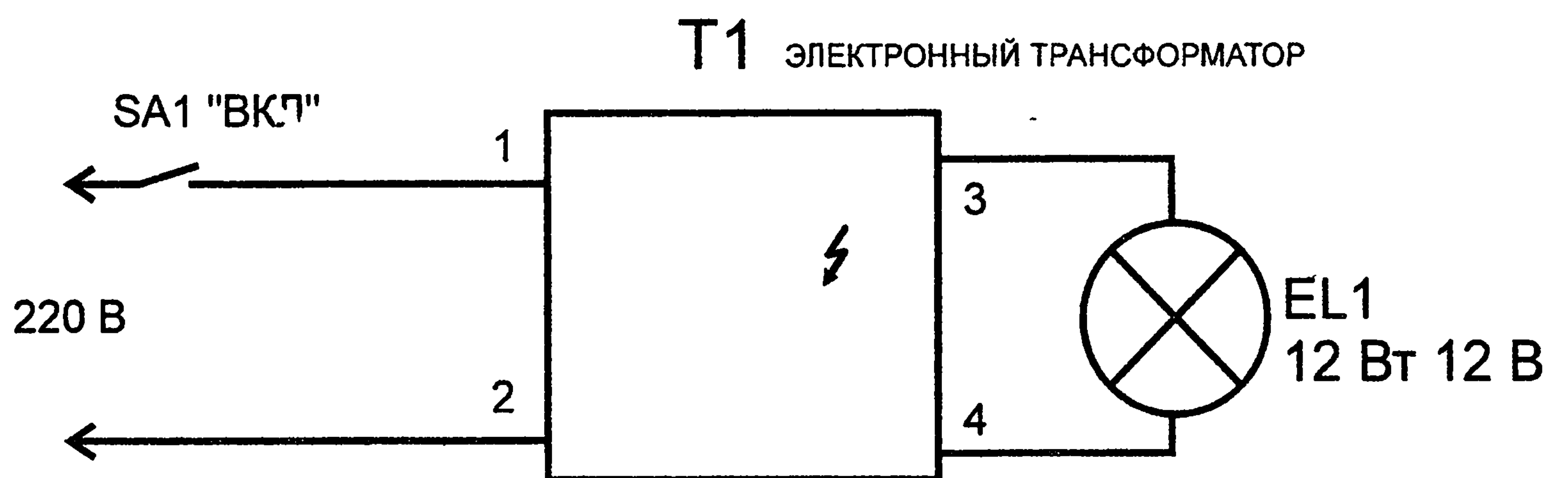


Рис. 3 2 Электрическая схема включения нагрузки к промышленному ЭТ для низковольтных галогенных ламп

3.2. Дополнительные функции дистанционного включателя освещения

В последнее время появилось много промышленных включателей освещения для дома, обладающих необычными способностями, к примеру включающих лампу накаливания дистанционно с помощью пультов дистанционного управления на ИК-лучах. Однако, разобрав одно из таких полезных устройств и скопировав его электриче-

скую схему, по результатам ряда экспериментов мне удалось улучшить даже эти «штатные» полезные функции. Одно из простых дополнений, обеспечивающих сенсорное управление и «программный» режим автоматического включения света, описано ниже.

Дистанционный включатель света (рис. 3.3) был приобретен мною в Санкт-Петербурге и успешно служит для освещения комнат дома второй год.

Рис. 3 3. Внешний вид дистанционного включателя освещения

Устройство подключается по двум проводам в разрыв «классической» электрической цепи: осветительная сеть 220 В, включатель, лампа накаливания, – вместо обычного включателя света с соблюдением фазировки, согласно электрической схеме на рис. 3.4. При этом дополнительного питания не требуется.

Точных данных по стабилитрону VD1 и транзистору VT1 нет, но это не меняет сути доработки устройства.

Рис 3 4 Электрическая схема дистанционного включателя

Устройство обеспечивает управление освещением (мощностью до 400 Вт) от любого инфракрасного пульта дистанционного управления (ПДУ). Для этого на ПДУ удерживается нажатой любая кнопка в течение 3 сек. Причем если нажатие на кнопку пульта кратковременное (не превышает 1,5–2 с), то освещение включится/выключится, а при более длительном воздействии ИК-импульсами от ПДУ на приемник ИК-сигнала, установленный в устройстве DD1 (см. схему, рис. 3.4), яркость освещения можно плавно регулировать.

Для работы с устройством подходит абсолютно любое ПДУ (независимо от года выпуска, фирмы-производителя, модели и назначения). Главное, чтобы он был работоспособен (вот еще одна полезная функция представленного устройства – он может проверять пульты «на вшивость»). С расстояния 2–5 м датчик ИК-сигнала (DD1) принимает последовательность импульсов от ПДУ, но датчику в данном случае совершенно безразличны параметры этих импульсов (частота, период следования, скважность). Поэтому для взаимодействия датчика (приемника) передатчика ИК-сигнала и подходят любые ПДУ.

Кроме того, в устройстве реализована и функция ручного управления. Чтобы включить свет «вручную», достаточно кратковременно нажать на переднюю панель включателя (рис. 3.3), за которой «спрятана» кнопка на замыкание без фиксации (на схеме SA1). На нажатие этой кнопки устройство реагирует аналогично описанному выше – при кратковременном воздействии включает/отключает нагрузку, при длительном – изменяет силу тока и напряжение в ее цепи.

Чтобы обеспечить сенсорный режим, необходимо дополнить схему дистанционного включателя небольшой доработкой (см. рис. 3.5).

Сенсор реагирует так.

Чтобы включить/отключить освещение, теперь необходимо прикоснуться к сенсорной платине. Сенсорный контакт представляет собой пластину (2×3 см) из тонкого алюминия, выведенную на пе-

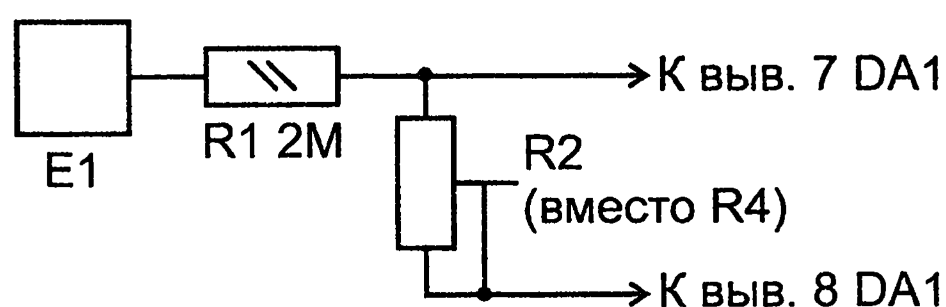


Рис 3 5 Электрическая схема дополнения «сенсорного» режима

реднюю клавишу включателя и соединенную проводом МГТФ-0,8 (5–6 см) с основной схемой к выводу 7 микросхемы DA1. При этом резистор R2 из схемы (рис. 3.4) исключается.

После доработки регулировка чувствительности сенсора осуществляется подстроечным резистором R1 (рис. 3.5). В нижнем (по схеме) положении движка этого резистора чувствительность сенсора максимальная. При длительном (более 2 с) безотрывном касании сенсорной пластины E1 регулировка яркости света пойдет на убыль вплоть до полного потухания спирали лампы накаливания*.

Если после этого прекратить контакт пальцев ладони и сенсора, а затем снова возобновить его (период паузы не лимитирован), длительным прикосновением удастся плавно увеличить яркость лампы накаливания вплоть до максимальной. Если яркость лампы накаливания больше не увеличивается – значит, она максимальная, и прикосновение к сенсору можно прекратить.

Многократным кратковременным прикосновением к сенсору (включением/отключением света 7–8 раз подряд, пауза между прикосновениями не более 3 сек.) устройство переходит в режим автоматического включения света на 15 мин. один раз в час (до выключения режима). Включение/выключение данного «программного» режима осуществляется с помощью сенсора (описано выше) и контролируется по световому индикатору HL1. При нормальном режиме работы устройства HL1 горит постоянно. При автоматическом – мигает.

Применять для освещения лампы дневного света (а также энергосберегающие, светодиодные лампы) нельзя, поскольку оконечный симисторный узел управления рассчитан только на активную нагрузку.

Одним из недостатков данного устройства являются небольшие помехи по электрической сети 220 В, при регулировке яркости освещения лампы накаливания. Это проблема всех устройств с тиристорно-симисторным управлением, хотя дроссель L1 (81 виток трансформаторного провода ПЭЛ-2 диаметром 0,8 мм, намотан виток к витку в 3 слоя на ферритовом стержне длиной 40 и диаметром 5 мм, магнитопроницаемостью 1000 НН) максимально сглаживает пульсирующую помеху. В крайних положениях (нет освещения и максимальная яркость) устройство по сети 220 В помех не генерирует.

3.3. Плеер для бабушки

– Милый Людвиг, вы не поверите, какой глупой вам покажется ваша теперешняя жизнь, когда вам будет семьдесят.

– В этом я отнюдь не уверен, – заявляю я. – Она мне и теперь уже кажется довольно глупой.

Э. М. Ремарк. Черный обелиск

Хочу привлечь внимание к нашим бабушкам и дедушкам – пожилым людям, которые не избалованы средствами связи и комфорта. Мы – молодежь – покупаем себе новые «игрушки», а старым, но эффективно работающим, уже нет места в «закромах». Сотовые телефоны, вышедшие из моды, как правило, передаются родственникам и продаются. А MP3-проигрыватели?

Устаревшие модели MP3-проигрывателей приходится выбрасывать или разбирать на части. Они могли бы послужить еще для наших прародителей (дедушек и бабушек), доставляя им несказанное удовольствие и добавляя комфорт на старости лет. Наши стареющие родственники привыкли считать каждую копейку и часто экономят на себе. Сегодня можно увидеть у них в руках сотовые телефоны старых моделей, купленные на пенсию или подаренные детьми (внуками), – те модели, которые уже дарителям не нужны. Оставим моральную сторону таких подарков, ведь бабушки и дедушки с удовольствием принимают и эти вещи, не претендуя на новинки, в результате родственники становятся мобильны в части связи и возможностей.

Таким же образом можно сделать приятное бабушке (дедушке), одарив их MP3-плеером, купленным, к примеру, лет 5 назад. MP3-плеер Texet T-302 (см. рис. 3.6) вполне подходит для этого.

Этот MP3-плеер является проигрывателем со встроенной флэш-памятью. Он стильно выглядит и прост в обращении – все регулировки, включая регулировку громкости, осуществляются нажатием кнопок-клавиш. Воспроизводит музыкальные форматы MP3, WMA, WAV, MP2, MP1. Небольшой (по нынешним меркам) объем памяти 256 Мб, питание от одного элемента AAA, разъем USB, позволяющий перезаписывать музыку с ПК, диктофон со встроенным высокочувствительным микрофоном, цифровой эквалайзер, FM-тюнер,

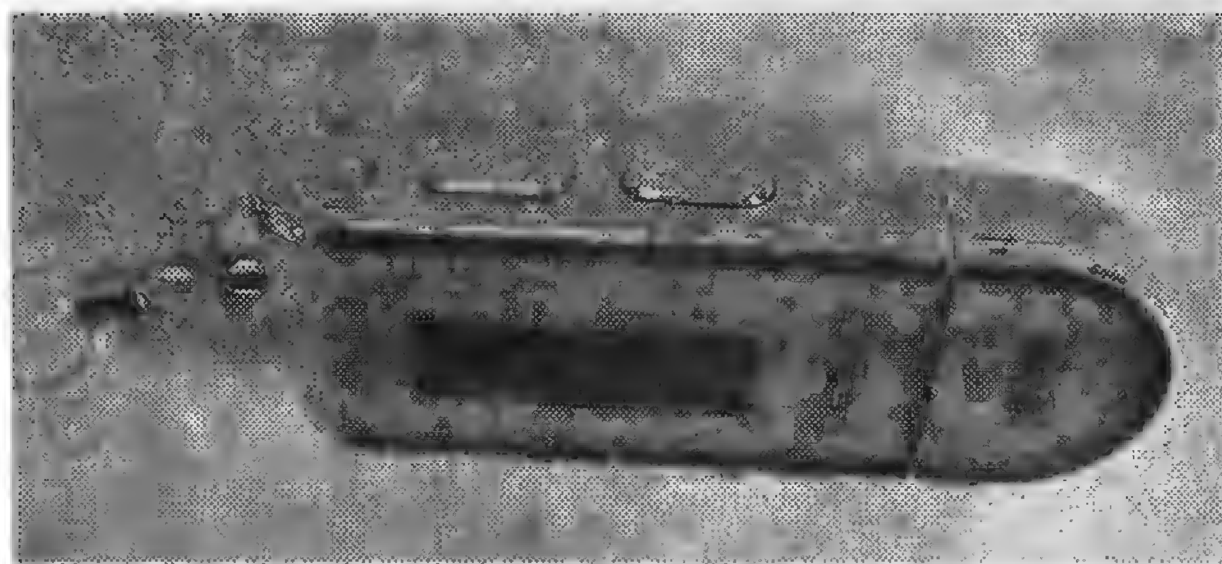


Рис. 3.6. Плеер Texet T-302

зарядное устройство и аккумулятор (в виде элемента ААА), кабель для записи по линейному входу (кроме USB), входящие в комплект наушники – этот набор делает данную модель полезной во многих отношениях. Раскрою некоторые вышеназванные параметры шире.

Объем памяти 256 Мб позволяет записать в память проигрывателя 100–120 музыкальных композиций. Непрерывное время проигрывания при новом элементе питания составит порядка 2 час. Диктофон имеет отключаемую функцию VOR (пропуск тишины при записи). Встроенная функция памяти после отключения – при следующем включении плеер возвращается к тому моменту композиции, при котором был выключен. Битрейт (скорость передачи данных) 64–320 Кбит/с. Есть и «таймер сна». Эта отключаемая функция автоматически выключит плеер, если в заданное время (10–90 мин.) не нажата ни одна кнопка. Однако многие из вышеприведенных функций редко или даже никогда не будут использованы нашими бабушками и дедушками. По опыту я знаю, что они обращаются в основном к 2–3 простым функциям (то же касается и сотовых телефонов). Поэтому плеер, несмотря на кажущийся для нас анахронизм функциональных возможностей в сравнении с новейшими моделями и объемами памяти в десятки и сотни гигабайт, для наших прародителей – отличное средство развлечения в дороге или на отдыхе. А те из них, кто освоит функцию диктофона, могут «надиктовывать» мемуары. Но есть одно «но»...

3.3.1. Основной недостаток

Батарея, равно как и аккумулятор, быстро разряжается. 2 часа работы при максимальной громкости – согласитесь, это очень мало (успевает проиграться примерно 40% записанных композиций).

При дальней дороге приходится брать с собой до 4 комплектов батареек.

И ресурс работы от одного элемента зависит не столько от уровня громкости (бабушки и дедушки часто плохо слышат), сколько от неотключаемой семицветной подсветки экрана, предусмотренной в данной модели. Отключить подсветку можно только принудительно.

3.3.2. Метод переделки

Он сводится к отключению плоской светодиодной матрицы, находящейся под ЖК-дисплеем.

Открутив 2 шурупа с тыльной стороны корпуса плеера мелкой крестообразной отверткой, вскрываем плеер и отделяем печатную плату от частей корпуса (рис. 3.7).

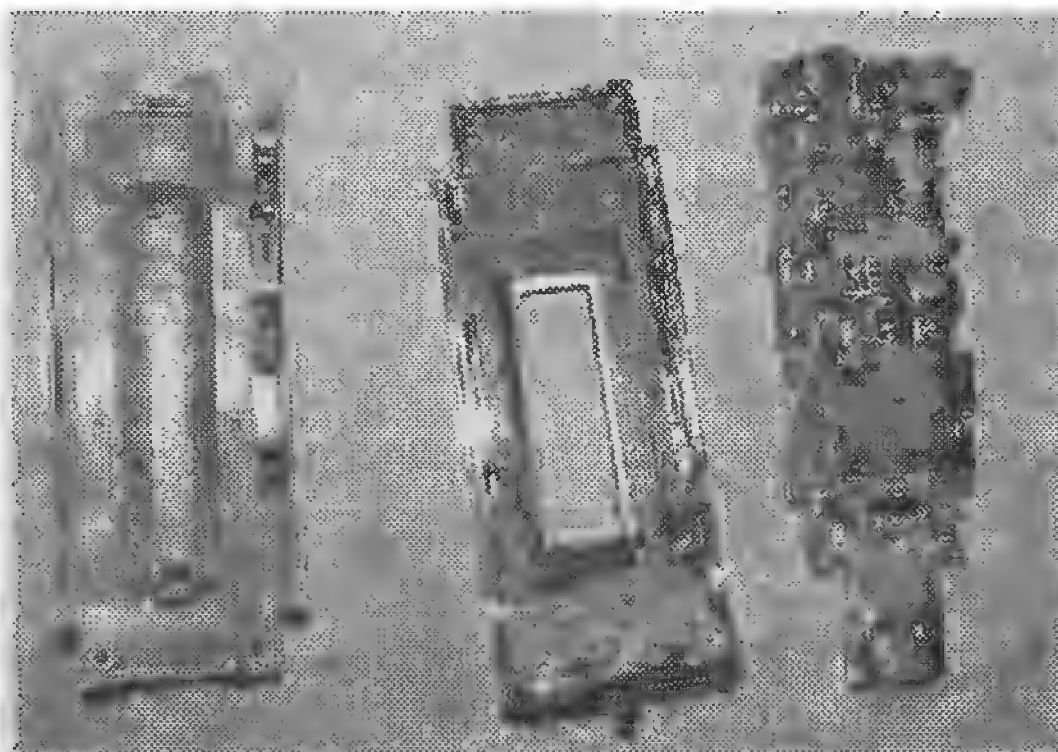


Рис 3 7 Вид на плату и открытый корпус

Теперь, перевернув плату на другую сторону, отпаиваем 4 проводника, ведущих к светодиодной матрице (общий провод – черный – контакт на плате 2), и вынимаем матрицу движением в сторону (см. рис. 3.8).

Саму матрицу W543 теперь также можно применять для световых эффектов. В ней задействованы 3 разноцветных светодиода, изменяющих свечение в зависимости от напряжения питания (в диапазоне 0–2 В). Черный провод – общий.

Плеер аккуратно собираем в обратной последовательности и передаем в пользование бабушке.



Рис 3.8 Выемка светодиодной матрицы

После незначительной переделки экран дисплея светиться не будет, а время работы от одного элемента питания увечится до 6 ч, что с запасом обеспечит проигрывание по кругу всех записанных музыкальных композиций.

Также можно поступить с другими плеерами, где подсветка дисплея не отключается.

Кроме функции MP3-проигрывателя, пожилой человек может использовать плеер и как накопительный банк памяти – это возможность надиктовать на диктофон (описанная выше) и, что более существенно, использование в виде флэш-накопителя с объемом памяти 256 Мб. Это может быть удобно старым людям, например для записи и последующей передачи в фотомастерскую изображений с компьютера или фотографий (в цифровом виде) от цифрового фотоаппарата. Объем памяти (при среднем сжатии) позволит вместить примерно 256 цифровых фото.

Причем для считывания данных с флэш-накопителя даже не требуется элемента питания, плеер просто вставляется в USB-разъем компьютера или иного устройства (например, современного автомобильного проигрывателя CD, где он предусмотрен), автоматически определяется как съемный диск, и начинается воспроизведение записанных композиций (или фотоизображений).

Выбрасывать столь ценную вещь жалко. А бабушка оценит внимание внука.

3.4. Проблесковый маячок

Проблесковые маячки применяются в электронных охранных комплексах и на автотранспорте как устройства индикации, сигнализации и предупреждения. Причем их внешний вид и «начинка» часто

совсем не отличаются от проблесковых маячков аварийных и оперативных служб (спецсигналов) – см. рис. 3.9.



Рис 3.9. Внешний вид проблесковых маячков

Внутренняя «начинка» классических мачков поражает своим анахронизмом: то здесь, то там в продаже регулярно появляются маяки на основе мощных ламп с вращающимся патроном (классика жанра) или ламп типа ИФК-120, ИФКМ-120 со стробоскопическим устройством, обеспечивающим вспышки через равные промежутки времени (импульсные маячки). А между тем на дворе XXI век, в котором продолжается триумфальное шествие суперярких (и мощных по световому потоку) светодиодов.

Одним из основополагающих моментов в пользу замены ламп накаливания и галогенных ламп светодиодами, в частности в проблесковых маячках, являются ресурс и стоимость светодиода.

Под ресурсом, как правило, понимают срок безотказной службы.

Ресурс светодиода определяют две составляющие: ресурс самого кристалла и ресурс оптической системы. Подавляющее большинство производителей светодиодов применяют для оптической системы различные комбинации эпоксидных смол, разумеется, с различной степенью очистки. В частности, из-за этого светодиоды имеют ограниченный ресурс в этой части параметров, после истечения которого они «мутнеют».

Разные компании-производители (не будем их бесплатно рекламировать) заявляют ресурс своей продукции в части светодиодов от 20 до 100 тыс. (!) часов. С последней цифрой я категорически не согласен, поскольку мне слабо верится, что отдельно выбранный светодиод будет работать непрерывно 12 лет. За это время пожелтеет даже бумага, на которой отпечатана моя книга.

Однако совершенно очевидно, что залогом большого ресурса является обеспечение тепловых режимов и условий питания светодиодов.

В любом случае, по сравнению с ресурсом традиционных ламп накаливания (менее 1000 час.) и газоразрядных ламп (до 5000 час.), светодиоды на несколько порядков долговечнее.

Преобладание светодиодов с мощным световым потоком 20–100 лм (люменов) в новейших электронных устройствах промышленного

изготовления, где ими заменяют даже лампы накаливания, дает повод и радиолюбителям применять такие светодиоды в своих конструкциях. Таким образом, я веду речь о замене в аварийных и специальных маячках ламп различного назначения мощными светодиодами. Причем при такой замене основной ток потребления от источника питания уменьшится и будет зависеть в основном от тока потребления примененного светодиода. Для применения совместно с автомобилем (в качестве спецсигнала, аварийного светового указателя и даже «знака аварийной остановки» на дорогах) ток потребления не принципиален, поскольку АКБ автомобиля имеет достаточно большую энергоемкость (55 А/ч и более). Если же маячок питается от иного источника питания (автономного или стационарного), то зависимость тока потребления от установленного внутри оборудования – прямая. Кстати, и АКБ автомобиля может разрядиться при длительной работе маячка без подзарядки аккумулятора.

Так, например, «классический» маячок оперативных и аварийных служб (синий, красный, оранжевый – соответственно) при питании 12 В потребляет ток более 2,2 А. Этот ток складывается из учета потребления электродвигателя вращающегося патрона и тока потребления самой лампы. При работе проблескового импульсного маячка ток потребления снижается до 0,9 А. Если же вместо импульсной схемы собрать светодиодную (об этом ниже), ток потребления сократится до 300 мА (зависит от примененных мощных светодиодов). Экономия в деталях очевидна.

Приведенные выше данные установлены практическими экспериментами, проведенными автором в мае 2009 года в Санкт-Петербурге (всего протестировано 6 различных классических проблесковых маячков).

Конечно, не изучен вопрос о силе или, лучше сказать, интенсивности света от тех или иных проблесковых устройств, поскольку автор не обладает специальной аппаратурой (люксометром) для такого теста. Но в силу новаторских решений, предложенных ниже, данный вопрос остается второстепенным. Ведь даже относительно слабые световые импульсы (в частности, от мощных светодиодов) в ночное и темное время более чем достаточны для того, чтобы маячок заметили за несколько сотен метров. Именно в этом смысл дальнего предупреждения, не правда ли?

Теперь рассмотрим электрическую схему «заменителя лампы» проблескового маячка (рис. 3.10).

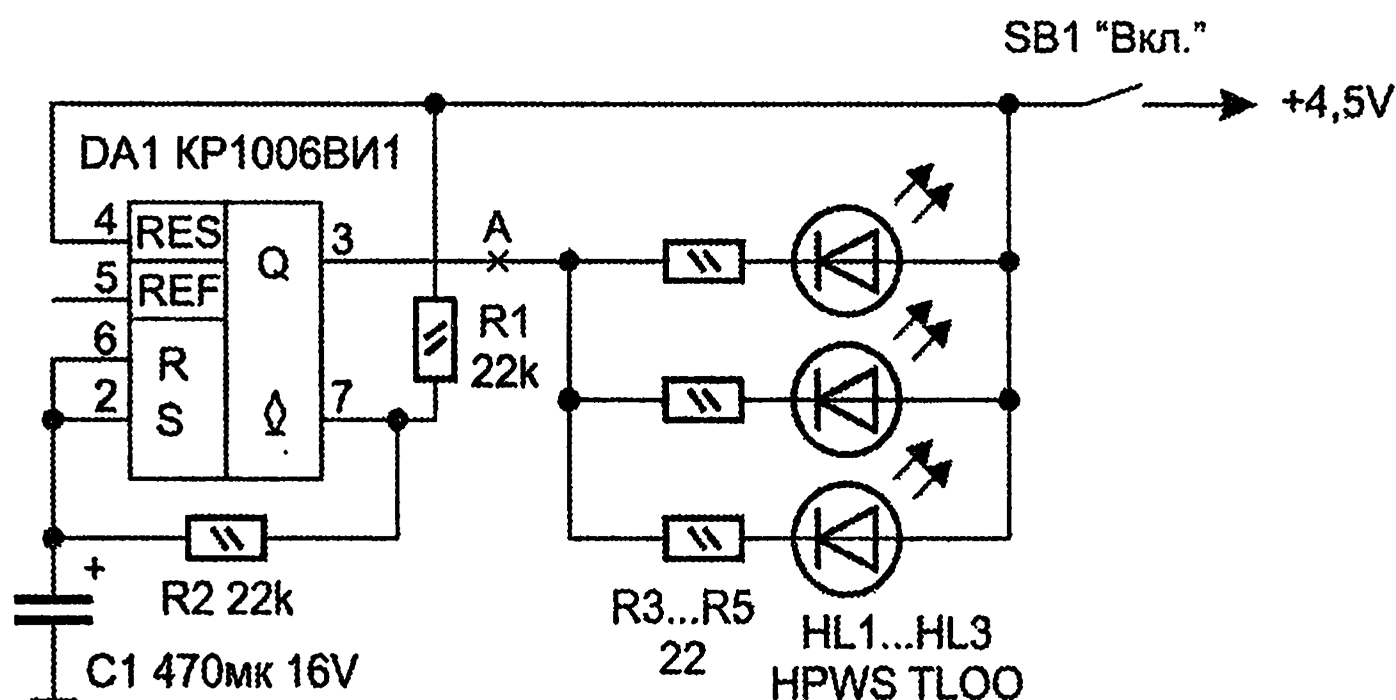


Рис. 3.10. Простая электрическая схема светодиодного маяка

Эту электрическую схему мультивибратора можно с полным правом назвать простой и доступной. Устройство разработано на основе популярного интегрального таймера КР1006ВИ1, содержащего 2 прецизионных компаратора, обеспечивающих погрешность сравнения напряжений не хуже ±1%. Таймер неоднократно использовался радиолюбителями для построения таких популярных схем и устройств, как реле времени, мультивибраторы, преобразователи, сигнализаторы, устройства сравнения напряжения и др.

В состав устройства входят, кроме интегрального таймера DA1 (многофункциональная микросхема КР1006ВИ1), времязадающий оксидный конденсатор C1, делитель напряжения R1R2. С выхода микросхемы DA1 (ток до 250 мА) управляющие импульсы поступают на светодиоды HL1–HL3.

3.4.1. Принцип работы устройства

Включение маячка осуществляется с помощью включателя SB1. Принцип работы мультивибратора подробно описан в литературе.

В первый момент времени на выводе 3 микросхемы DA1 высокий уровень напряжения и светодиоды горят. Оксидный конденсатор C1 начинает заряжаться через цепь R1R2.

Спустя примерно 1 сек. (время зависит от сопротивления делителя напряжения R1R2 и емкости конденсатора C1) напряжение на обкладках этого конденсатора достигает величины, необходимой для срабатывания одного из компараторов в едином корпусе микросхемы DA1. При этом напряжение на выводе 3 микросхемы DA1 устанавливается равным нулю, и светодиоды гаснут. Так продолжается циклически, пока на устройство подано напряжение питания.

При отсутствии питания устройство тока не потребляет вообще.

3.4.2. О деталях

Кроме указанных на схеме, в качестве HL1–HL3 рекомендую использовать мощные светодиоды HPWS-TH00 или аналогичные с током потребления до 80 мА. Можно применять только один светодиод из серий LXHL-DL-01, LXHL-FL1C, LXYL-PL-01, LXHL-ML1D, LXHL-PH01, LXHL-MH1D производства Lumileds Lighting (все – оранжевого и красно-оранжевого цвета свечения).

Напряжение питания устройства можно довести до 12 В.

3.4.3. Особенности конструкции

Плата с элементами устройства устанавливается в корпус проблескового маячка вместо «тяжеловесной» штатной конструкции с лампой и вращающимся патроном с электродвигателем. Вид на установленную плату с 3 светодиодами представлен на рис. 3.11.

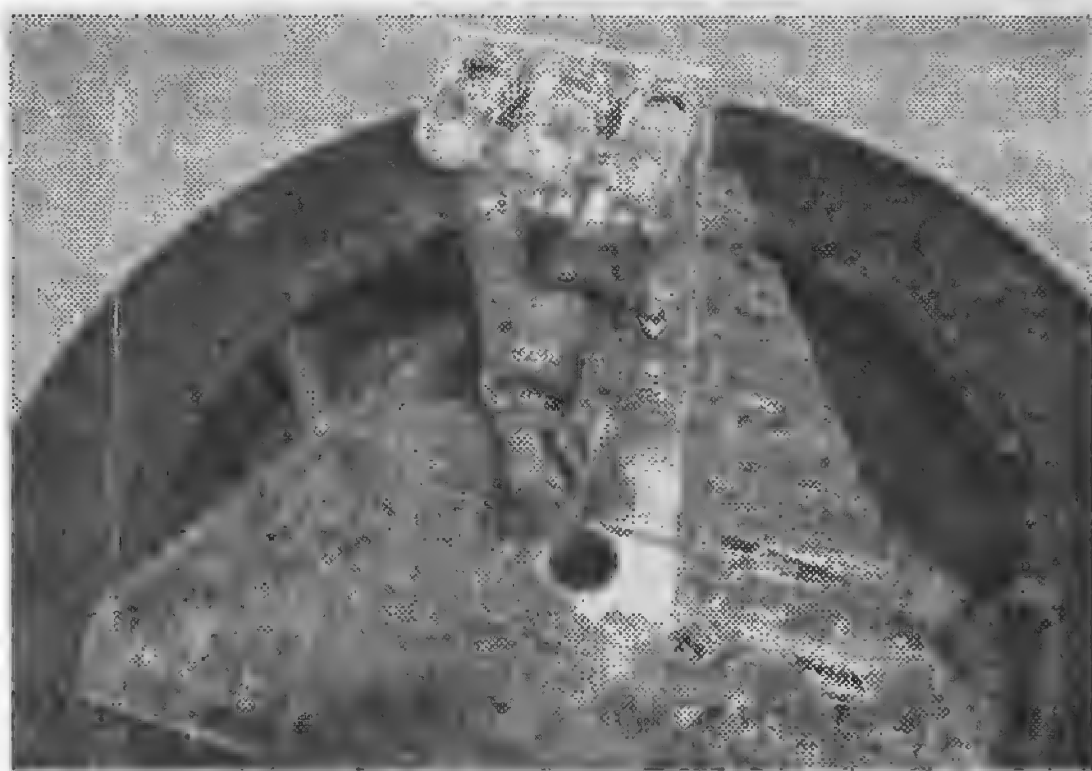


Рис. 3 11 Вид на плату светодиодного маячка, устанавливаемую в штатном корпусе проблескового маячка

Для того чтобы выходной каскад обладал еще большей мощностью, потребуется установить в точку А (рис. 3.10) усилитель тока на транзисторе VT1 так, как это показано на рис. 3.12.

После такой доработки можно применять по три параллельно включенных светодиода типов LXHL-PL09, LXHL-LL3C (1400 мА), UE-HR803RO (700 мА), LY-W57B (400 мА) – все оранжевого цвета.

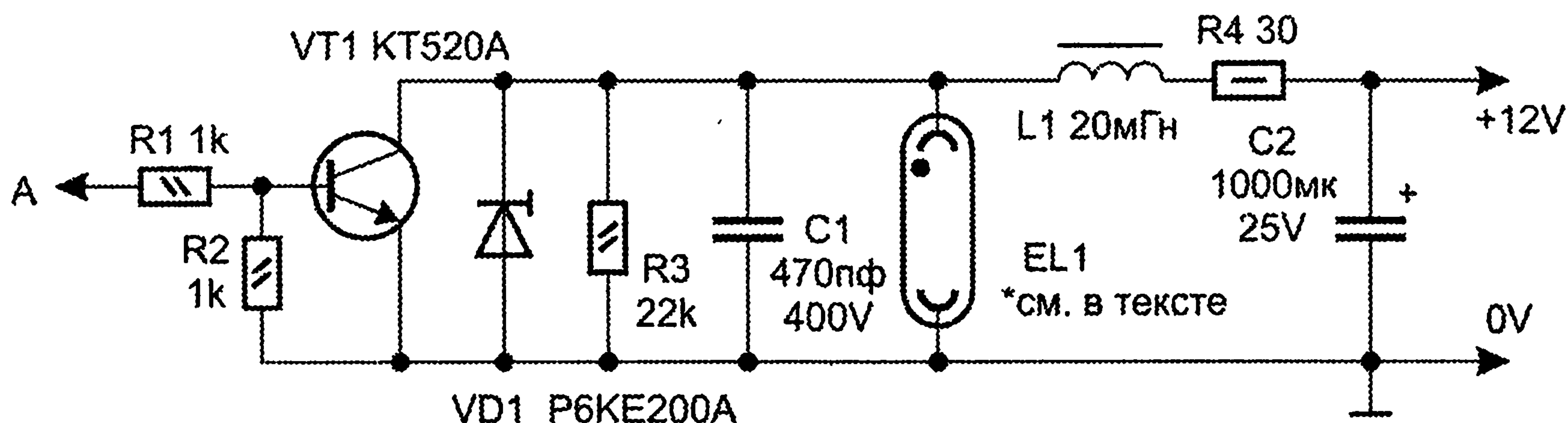


Рис 3.12 Схема подключения дополнительного усилительного каскада

3.4.4. Вариант с лампой-вспышкой

У кого сохранились части фотоаппаратов со встроенной вспышкой, тот может пойти и другим путем. Для этого старую лампу-вспышку демонтируют и подключают в схему так, как показано на рис. 3.13.

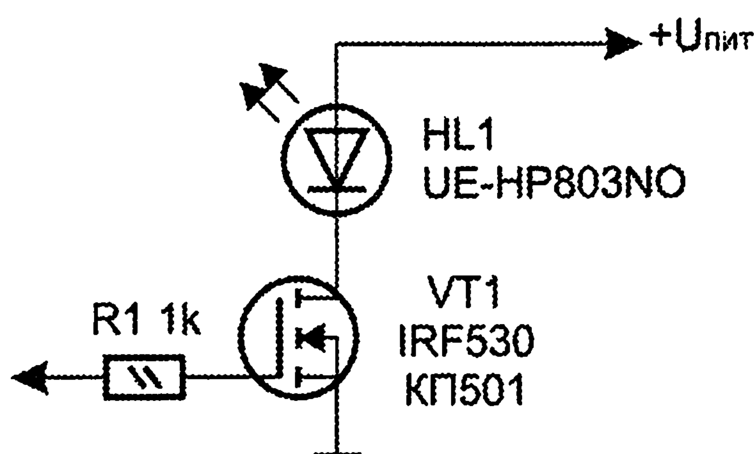


Рис 3 13. Схема подключения лампы-вспышки

С помощью представленного преобразователя, подключаемого также в точку A (рис. 3.10), на выходе устройства с низким напряжением питания получают импульсы амплитудой 200 В. Напряжение питания в данном случае увеличивают до 12 В.

Выходное импульсное напряжение можно увеличить, включив в цепь несколько стабилитронов по примеру VD1, VD2 (рис. 3.13). Это кремниевые планарные стабилитроны, предназначенные для стабилизации напряжения в цепях постоянного тока с минимальным током 1 мА и мощностью до 1 Вт. Вместо указанных на схеме можно применить стабилитроны КС591А.

Элементы C1, R3 составляют демпфирующую RC-цепочку, гасящую высокочастотные колебания.

Теперь с появлением (в такт) импульсов в точке A (рис. 3.10) будет включаться лампа-вспышка EL1. Встроенная в корпус проблескового маячка, данная конструкция позволит применять его и далее, если штатный маячок вышел из строя.

К сожалению, ресурс лампы-вспышки от портативного фотоаппарата ограничен и едва ли превысит 50 час. непрерывной работы в импульсном режиме.

3.5. Источник питания из телевизионного модуля

Нередко требуется «запитать» 12 вольтами радиолюбительскую конструкцию в бытовых условиях. На помощь приходят импульсные блоки питания от старых телевизоров третьего поколения (см. рис. 3.14) моделей «Славутич-Ц202», «Радуга-Ц257», «Чайка-Ц280Д» и аналогичных.



Рис. 3.14. Вид телевизионного модуля питания

Схемотехника у них, как правило, универсальна, выходное напряжение 12 В такой источник питания обеспечит с полезным током до 0,8 А.

Выходное напряжение снимают с контактов:

2 – 135 В (для строчной развертки);

4 – 15 В;

5 – 28 В;

7 – 12 В.

Контакты 1, 3, 6 разъема X2 (А3) – так он обозначен на плате и на электрической схеме – объединены и подключены к «общему проводу». На рис. 3.15 представлена принципиальная схема модуля питания МП-3-3 (аналогичная модулю МП-3-1, используемому в некоторых моделях цветных телевизоров типового ряда 3УСЦТ-61-1).

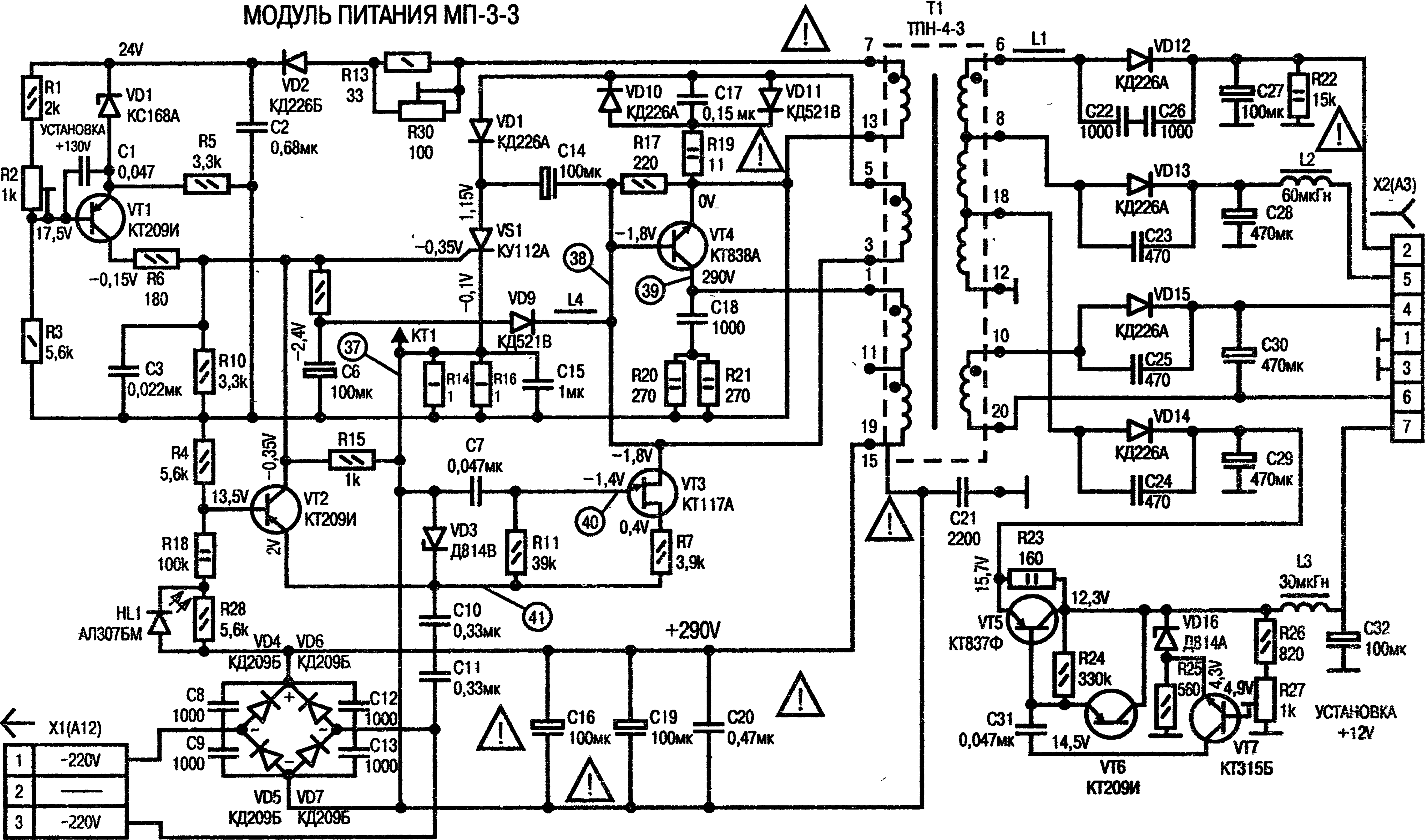


Рис. 3.15. Электрическая схема модуля МП-3-3

Шнур питания к сети 220 В подключают к разъему X1.

Главное отличие между этими «родственными» блоками – в индикаторах: в более «свежем» МП-3-3 установлен светодиодный индикатор АЛ307БМ, а в более старом исполнении – газоразрядная лампа ИНС-1 – через ограничительный резистор по питанию 135 В. Если эти индикаторы после подачи питания на заведомо исправный МП-3 не горят (что часто бывает без подключенной нагрузки), значит, модуль питания требуется запустить искусственным способом. Для этого часто достаточно подключить между контактами 1 и 2 (по выходу 135 В) эквивалент нагрузки – постоянный резистор типа МЛТ-1 сопротивлением 6,8 кОм ±30%. После такой доработки импульсный генератор «запускается», трансформатор Т1 начинает негромко «петь», и модуль питания готов к работе по всему спектру выходных напряжений. Резистором R27 (обозначение на схеме и на плате) в небольших пределах можно подрегулировать напряжение по выходу 12 В. Устанавливать дополнительные фильтрующие оксидные конденсаторы (по выходу) нет необходимости, форма выходного напряжения на экране осциллографа имеет четкую прямую линию, не отягощенную наводками.

Наиболее вероятная причина отказов данных модулей питания «кроется» в неисправности транзистора блокинг-генератора КТ838 (VT4). На электрической схеме (рис. 3.15) приведены значения контрольных напряжений в различных точках, поэтому отремонтировать такой блок питания не составит труда любому радиолюбителю. А элементы для ремонта можно найти в «закромах», не затрачивая материальных средств на покупку новых радиодеталей, как неминуемо пришлось бы сделать при ремонте более компактных, но часто и более «капризных» импульсных адаптеров к современной радиоаппаратуре. В этом, несомненно, «морально устаревшие» модули питания типа МП-3 (различных модификаций) выигрывают у более современных, поэтому первые еще рано списывать со счетов.

3.6. Индикатор срабатывания сигнализации из фотовспышки – видно ночью за 8 км

На мой взгляд, для радиолюбителей кризис – не помеха, наоборот: по моему региону и деятельности коллег, с которыми мы регулярно общаемся как в радиоэфире, так и лично, могу сказать, что у нас

появился повод «закатать рукава», взять паяльник и осмотреться вокруг. В последние годы множество промышленных устройств покупалось потому, что это представлялось более простым и малозатратным (по потраченным средствам и времени) способом достижения конкретной цели. Сегодня мы слегка возвращаемся в годы дефицита радиодеталей и готовых промышленных устройств, когда самостоятельно собирали или усовершенствовали уже готовые конструкции, – годы, на мой взгляд, наиболее стремительного развития радиолюбительского движения. Я не считаю это шагом назад; это возвращение к реальному творчеству (которое, впрочем, у неравнодушных к радио никогда и не ослабевало) вместо наиболее простого: пошел и купил. И сегодня можно пойти и купить готовую конструкцию, но кризис, о котором не беспокоится только ленивый (не потому ли прочат даже вторую его волну?), «волей-неволей» заставляет задумываться: куда, как и сколько вложить собственных средств, а какие покупки оставить до лучших времен. Это еще не тотальная экономия, но уже разумный расчет. Все же капитализм догнал-таки нас даже в этом...

И самыми эффективными мне представляются те разработки, которые не нужно «поднимать с нуля», то есть я веду речь об усовершенствовании готовых промышленных электронных устройств самодельными разработками. В результате получаются вполне работоспособные конструкции, одну из которых предлагаю вашему вниманию. Это дополнительный узел к промышленной фотовспышке СЭФ-1 (выпускавшейся миллионными «тиражами» на широкой территории страны до начала XXI века).

Основа фотовспышки – импульсная лампа ИФК-120 и оксидный высоковольтный конденсатор большой емкости. Бестрансформаторный преобразователь напряжения при использовании его от сети 220 В позволяет накопить на обкладках конденсатора заряд в несколько сотен вольт; о чем (при готовности фотовспышки к применению) владельца предупреждает горящий неоновый газоразрядный индикатор на корпусе вспышки. Разряд конденсатора происходит благодаря замыканию выносных контактов (в цепи управления тиристором устройства), предназначенных для подключения к фотоаппарату. Вот эту особенность я и использовал для управления вспышкой «извне». Поскольку в цепи управления тиристором (в цепи анода которого включена обмотка импульсного трансформатора) разница потенциалов не превышает 10 В, к управляющему электроду я подключил выход мультивибратора на микросхеме КР1006ВИ1,

собранного по классической схеме. Теперь остается только задать требуемую частоту импульсов, которые «преобразуются» в соответствующие им вспышки лампы ИФК-120.

На рис. 3.16 представлена электрическая схема мультивибратора на микросхеме КР1006ВИ1, включенного в автоколебательном режиме.

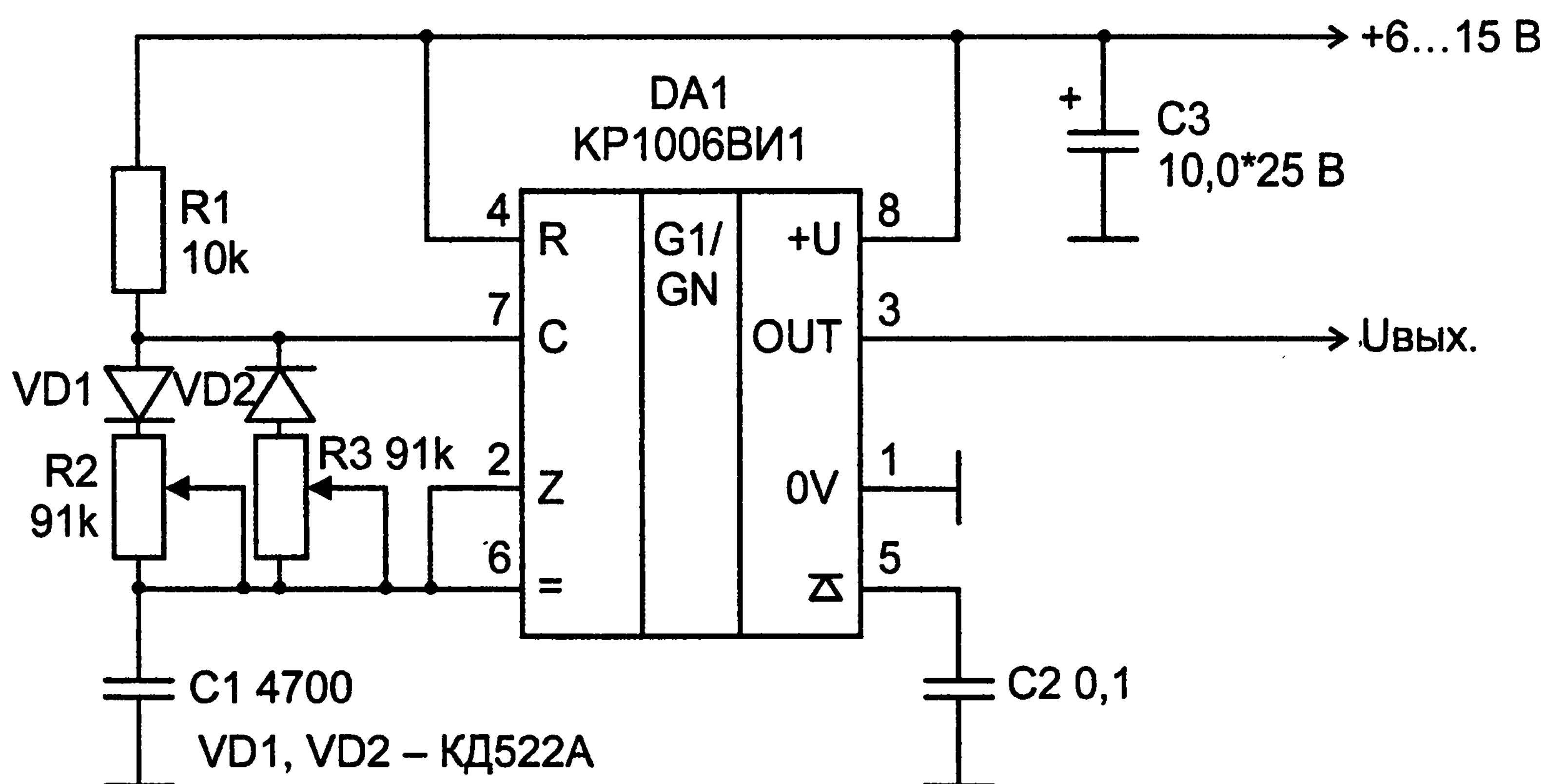


Рис. 3 16. Электрическая схема мультивибратора на микросхеме КР1006ВИ1, включенного в автоколебательном режиме

Здесь представлена схема простого задающего генератора с возможностью регулирования параметров выходных импульсов в широких пределах, то есть генератора универсального назначения, который при небольшой доработке выходного каскада эффективно используется как высокочастотный преобразователь напряжения для фотовспышки СЭФ-1.

Рассмотрим работу мультивибратора. При подаче питания на элементы схемы конденсатор C1 имеет очень малое сопротивление электрическому току и начинает заряжаться через резисторы R1, R2 от источника питания. В первый момент времени на входе запуска (выводы 2 и 6 DA1) – отрицательный импульс, а на выходе микросхемы (вывод 3) устанавливается напряжение высокого логического уровня. Напряжение на заряжающемся конденсаторе C1 растет по экспоненциальному закону с постоянной времени t = RC, где R – сумма сопротивлений R1 и R2. Когда напряжение на обкладках конденсатора C1 достигает уровня 2/3 напряжения питания, внутренний компаратор сбрасывает триггер микросхемы в исходное состояние, а триггер, в свою очередь, быстро разряжает конденсатор

С1 и переключает выходной каскад в состояние с низким уровнем напряжения. Таким образом, периодический заряд конденсатора С1 осуществляется через цепь сопротивлений R1R2, а разряд – через резистор R3. Это позволяет регулировать скважность импульсов в широких пределах, задавая соотношение между сопротивлениями резисторов R1 и R2. Времязадающие резисторы R2 и R3 определяют параметры импульсов генератора и его частоту в широких пределах: R2 регулирует пачки импульсов (чем меньше его сопротивление, тем короче пачки вплоть до одиночных), R3 регулирует паузы между импульсами от 0,5 до 30 сек. Параметры частоты следования импульсов также зависят и от емкости конденсатора С1, который можно применить до сотен микрофарад. В данном режиме напряжение на обкладках конденсатора С1 изменяется от 1/4 до 2/3 напряжения источника питания. Скорость заряда конденсатора и порог срабатывания внутреннего компаратора прямо пропорциональны напряжению питания, поэтому длительность выходного импульса от напряжения питания практически не зависит. Выход таймера КР1006ВИ1 переключается, резко изменяя напряжение на выводе 3 DA1. Вывод 5 микросхемы нужно оставить свободным или подключить к общему проводу через конденсатор типа КМ, емкостью 0,01 мкФ. Это в данной схеме не принципиально.

Оксидный конденсатор С3 сглаживает пульсации напряжения от источника питания. Выходной ток генератора на микросхеме КР1006ВИ1 (вывод 3 DA1) не превышает 250 мА, чего для многих радиолюбительских конструкций вполне достаточно. Подключить данную приставку можно напрямую к импульсному трансформатору фотовспышки. Однако для управления высоковольтной импульсной нагрузкой необходим преобразователь с гальванической развязкой (схема на рис. 3.17) – он же потребуется для «приручения» иных (кроме рассмотренной) типов фотовспышек.

Преобразовательный каскад реализован на полевом транзисторе VT1, в цепи истока которого включена обмотка повышающего трансформатора T1 фотовспышки. Для дополнительной защиты выходного каскада в схеме с трансформатором применен сапрессор (защитный стабилитрон) из серии КС515 с любым буквенным индексом. Защитный стабилитрон должен иметь напряжение стабилизации не менее 3/4 $U_{пит}$.

Микросхема при работе может незначительно нагреваться до 30...40 °С. Элемент питания устройства может быть как автономный (батарея типа 6F22 «Крона», кстати, в «портфеле» фотовспышки

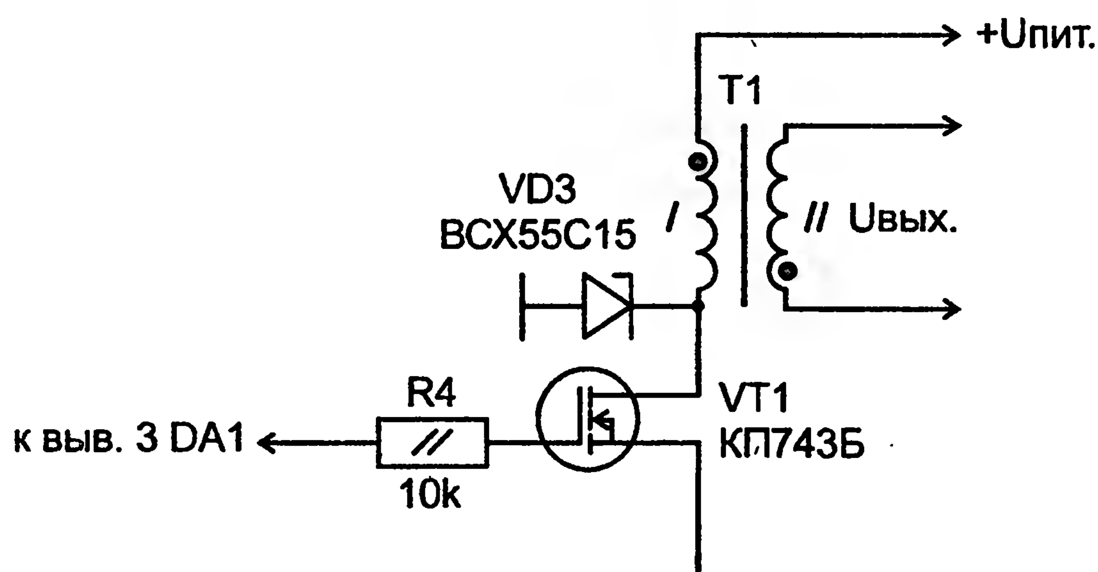


Рис 3 17. Электрическая схема выходного каскада преобразователя напряжения

предусмотрен отсек для двух плоских батарей с суммарным напряжением 9 В и, соответственно, повышающий преобразователь напряжения для работы импульсной лампы), так и стационарный блок питания со стабилизированным напряжением от 6–15 В.

На рис. 3.18 представлена фотовспышка СЭФ-1.

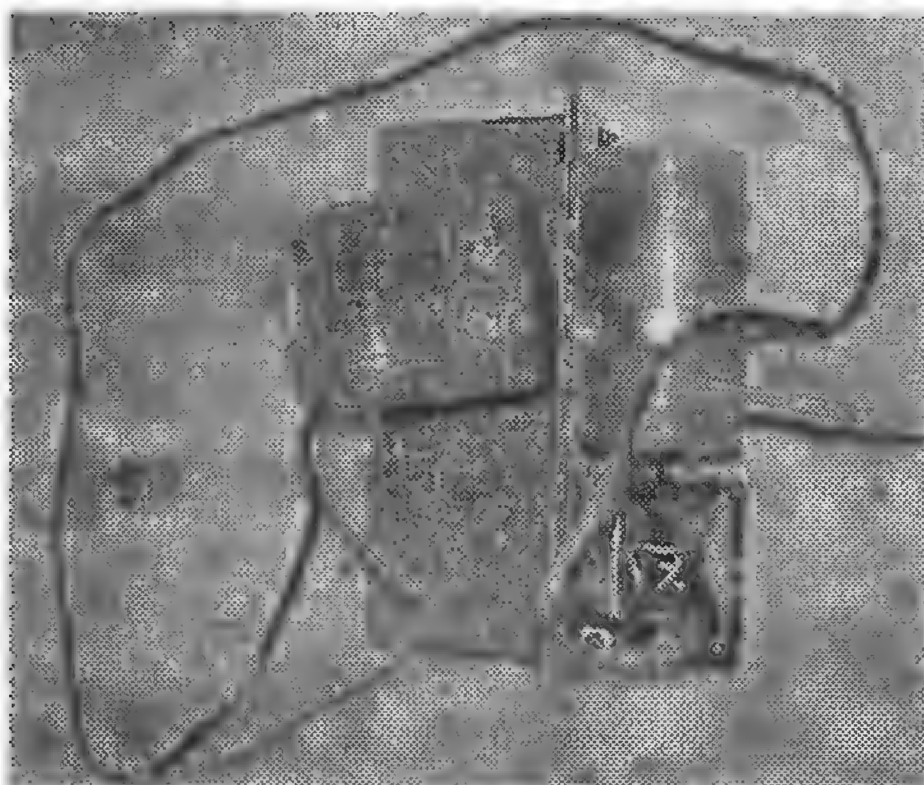


Рис. 3.18 Фотовспышка СЭФ-1 в расчехленном виде

3.6.1. О деталях

Полевой транзистор VT1 можно заменить IRF640, IRF511, IRF720. Переменные резисторы R2, R3 с линейной характеристикой изменения сопротивления – многооборотные, например СП5-1ВБ. Оксидный конденсатор С3 типа К50-29 или аналогичный. Постоянные резисторы типа МЛТ-025, неполярные конденсаторы типа КМ.

3.6.2. Практическое применение

Практическое применение совмещенного устройства может быть различным. Кроме первого, что приходит в голову молодому человеку, – установить эту конструкцию на танцполе в виде стробоскопа (частота импульсов мультивибратора в этом случае выбирается 1–10 Гц), есть и другие варианты: к примеру, я сейчас применяю устройство для дистанционной индикации нормальной работы сигнализации деревенского дома. Дело в том, что мой хутор отстает от основной деревни на 8 км. Сообщение – лесная дорога. Но благодаря тому, что он находится на горке, из деревни видно саму усадьбу. Однако, конечно, трудно разглядеть, есть ли в ней посетители. А это очень важно, поскольку постоянно я живу все же в городе, за много километров от хутора. Зато периодические яркие вспышки (частота следования импульсов 0,1 Гц) импульсной лампы ИФК-120, вместе с рефлектором направленной в сторону ближайших жилых домов, недвусмысленно дают знать точную картину: когда антисоциальные элементы полезут в дом и сработает сигнализация, управляемая мной с помощью сотового телефона (на расстоянии), лампа-вспышка перестанет мигать – это и будет тревожным сигналом. После установки и подключения рассмотренных устройств остается только договориться с местными старожилами (которым всегда делать нечего) о том, чтобы они поглядывали в сторону удаленного хутора. Главная их задача – конечно, не засечь момент срабатывания сигнализации (это я сам засеку сразу, равно как и местный отдел милиции, в который произойдут звонки с сотового телефона, установленного в усадьбе и выполняющего роль «дистанционного оповещения»), а зорко проследить (зафиксировать личность) тех «добрых» людей, кто вскоре проследует пешком или на машине со стороны моего хутора. А дальше – дело милиции.

Днем и тем более ночью вспышки ИФК-120 хорошо видны на очень далеком расстоянии, что можно использовать и в других случаях, когда потребуется дистанционный сигнализатор.

Еще одним вариантом применения гибридной конструкции является защитная функция хозяев дома. Рефлектором к выходу вспышка располагается в передней (сразу после входной двери на улицу), подача питания на устройство осуществляется с помощью обычного настенного включателя. Если после открывания щеколды (и двери) впущенный гость оказывается «проходимцем, угрожающим жизни», то нетрудно нажать на включатель, и под воздействием лампы-

вспышки, включенной в режиме стробоскопа, «злодей» будет парализован в действиях бесконтактным способом; угрозы для его жизни при этом не предвидится.

Это можно «взять на вооружение» не только в деревенских усадьбах, но и в городских квартирах.

А могут быть и более экстравагантные варианты. Все дело в фантазии и ее умелой реализации, что, безусловно, у каждого радиолюбителя присутствует с молоком матери.

3.7. Бесконтактный включатель света из компьютерной оптической мыши

Оригинальными включателями света радиолюбителей сегодня не удивишь, однако представленный ниже – из оптической компьютерной мыши, на мой взгляд, необычен и удобен в городской квартире по нескольким причинам:

- во-первых, миниатюрная мышь хорошо подходит в стенную нишу (выдолбленное место под штатный клавишный включатель);
- во-вторых, не требуется непосредственного контакта с включателем – достаточно провести пальцем (или иным предметом) на расстоянии 1,5 см от «красного глаза» подсветки;
- в-третьих, устройство изначально обладает эффектом триггера. Один раз провел пальцем – свет загорелся, второй раз – выключился. Предусмотрен и индикатор реагирования – при проведении пальцем у «подсветки» она загорается в 3 раза ярче.

К оптической компьютерной мыши придется добавить простейший усилитель тока на транзисторе с исполнительным реле в коллекторной цепи, с тем чтобы сигналы от «мыши» управляли лампой освещения мощностью до 200 Вт (ограничены параметрами реле), – об этом ниже. Поскольку практически все оптические мыши построены по одной схеме и принципу работы, рассмотрим одну из них – Defender Optical 1330, представленную на рис. 3.19.

Основное устройство позиционирования координат – микросброка с обозначением U2 A2051B0323, совмещенная с фотоприемником (в одном корпусе). С вывода 6 данной микросборки на светодиод красного цвета постоянно поступают импульсы с частотой около 1 кГц, поэтому даже когда оптическая мышь находится без движения на столе, видна красная, едва мерцающая «подсветка». Однако

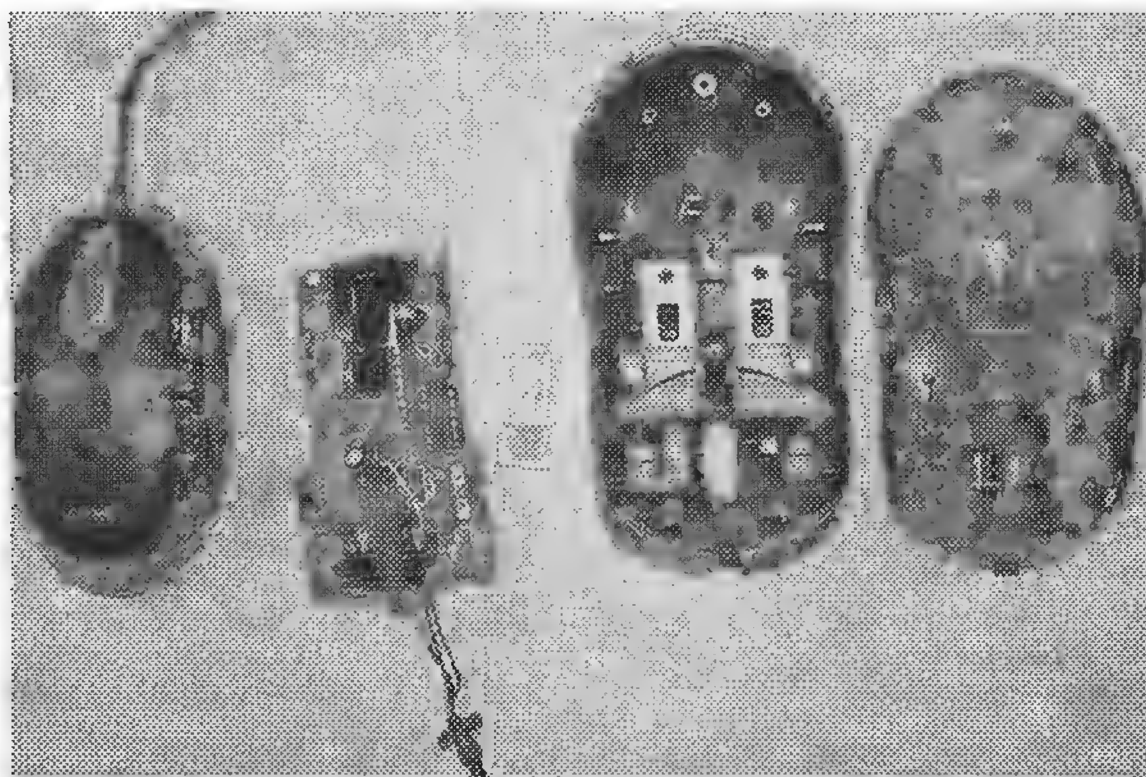


Рис. 3.19. Вид оптической мыши со снятой крышкой корпуса

значение ее – «не только подсвечивать место, занимаемое мышью, – для красоты». Светодиод – это передатчик, а приемником служит сама микросборка с встроенным в ее корпусе узлом. Когда отраженные от любой поверхности световые сигналы достигают фотоприемника, уровень напряжения на выводе 6 U2 падает до нулевого и светодиод загорается в полную силу. Именно такую реакцию мы видим у мышки на компьютерном столе при попытке ее перемещения. Время горения светодиода в полную силу составляет 1,3 сек. (если нет более продолжительных воздействий на мышь). Одна из главных деталей оптической мыши (как ни странно) – не электроника, а пластмассовая линза, изогнутая под специальным углом (см. рис. 3.20), без нее мышка значительно «слепнет».

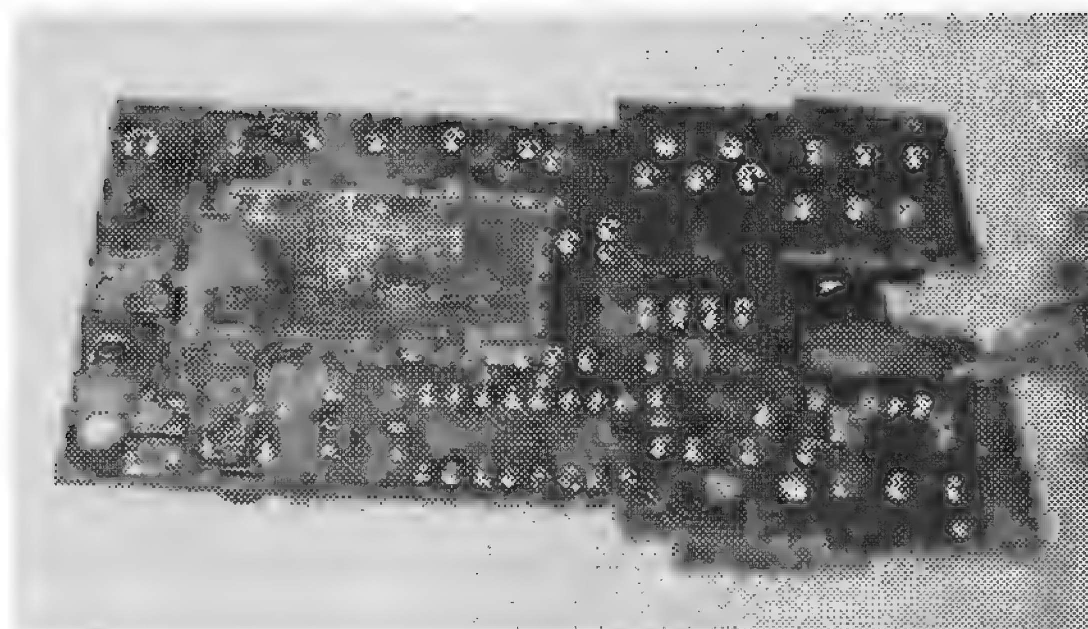


Рис 3 20. Печатная плата оптической мыши Defender Optical 1330 со стороны оптической линзы

На рис. 3.20 показана печатная плата оптической мыши Defender Optical 1330 со стороны оптической линзы.

Устанавливать в стенную нишу под штатный выключатель мышку нужно в собранном корпусе, который надежно фиксирует оптическую линзу со стороны основания (подложки) мышки. Когда на фотоприемник поступает отраженный от препятствия (вашего пальца, ладони) сигнал, на выводах 15 и 16 микросборки U1 HT82M398A (и соответственно на выводах 4 и 5 микросборки U2) изменяется уровень логического сигнала на противоположный. Причем это не инверсные выводы, а независимые друг от друга. Изменение сигнала на них происходит в зависимости от вертикального или горизонтального перемещения мышки (перемещения перед ней препятствия). Поэтому управляющий сигнал для исполнительного устройства можно взять с любого из этих выводов и подключить к исполнительному устройству, к точке А (рис. 3.21).

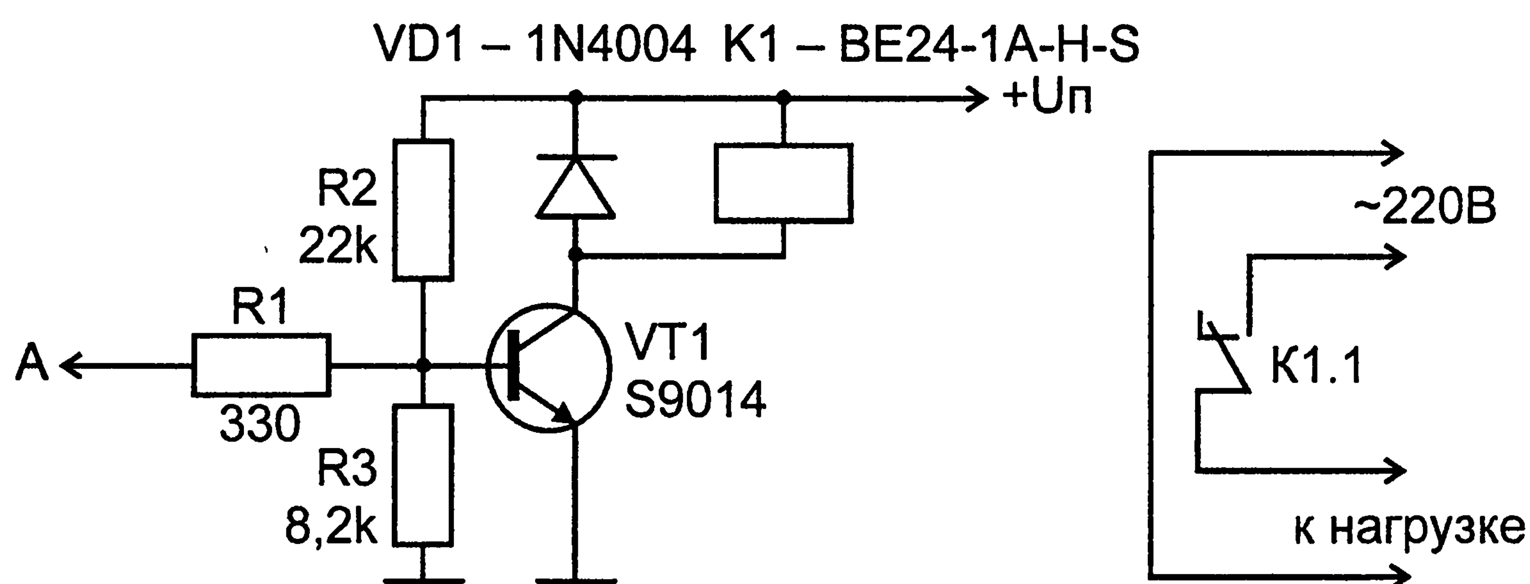


Рис 3 21 Усилитель тока с исполнительным реле, управляющим нагрузкой в сети 220 В

Открывание транзистора и включение реле происходит при высоком логическом уровне в точке А.

Диод VD1 защищает обмотку реле от бросков обратного тока. Резистор R1 ограничивает ток в базе транзистора. Реле может управлять не только лампой освещения, но и любой нагрузкой с током до 3 А. Источник питания, стабилизированный с напряжением 5 В ±20%. Транзистор можно заменить на КТ603, КТ940, КТ972 с любым буквенным индексом. Исполнительное реле K1 можно заменить на РМК-11105, TRU-5VDC-SB-SL или аналогичное на напряжение срабатывания 4–5 В.

Четырехпроводный кабель частично отпаивают от платы в месте ..инения со штатным разъемом и перепаивают два провода (зеле-

ный и белый) к выводам 15 и 16 микросборки U1 со стороны элементов (непечатного монтажа), так как иначе провода будут мешать установке платы в корпус мышки.

Изначальная распайка разъема на плате мышки: 1 вывод – общий провод, 2 вывод – питание «+5 В», 3 и 4 – выходные импульсы. Так же как и в рассмотренном выше (с механической мышкой) варианте, эта последовательность импульсов имеет высокий уровень с незначительными отклонениями вниз; такие импульсы нельзя использовать без дополнительной раскодировки или устройства преобразователя.

Если схема и печатная плата у вашей мышки не соответствуют представленной на примере Defender Optical 1330, достаточно взять любой осциллограф или логический пробник (индицирующий хотя бы два основных состояния – высокое и низкое) и опытным путем найти на плате точки с управляющим сигналом. Подойдет любая оптическая мышь для ПК, поэтому нет разницы, какой разъем находится в конце соединительного кабеля компьютерной мыши, его все равно придется снимать. Также можно применить и беспроводные мыши (с передачей сигнала по радиоканалу), в части позиционирования координат у них такой же принцип работы, как и у проводных.

3.8. Контроллер смещения несущих конструкций

Для контроля мельчайших смещений одного предмета относительно другого я применяю обычную компьютерную мышку, выслужившую все сроки, но вполне работоспособную. Применение ей нашлось в деревенском доме для контроля оседания фундамента и стен относительно друг друга. Полагаю, таким же методом могут воспользоваться и другие читатели, у которых дома не совсем новые или почвы размывают фундамент. Применение в данном случае компьютерной мыши избавляет радиолюбителя от необходимости строить относительно сложную схему. Компьютерная мышка (далее – мышь) идеально подходит для такой задачи. Разберем ее и узнаем – почему.

Вскрыв корпус «мышки», получаем доступ к печатной плате и механизму позиционирования координат (см. рис. 3.22).

Шарик, подпружиненный с двух сторон, соприкасается с пластмассовыми приводами, на конце которых сделаны шестерни. Шестерни вращаются между приемником и передатчиком ИК-сигналов.

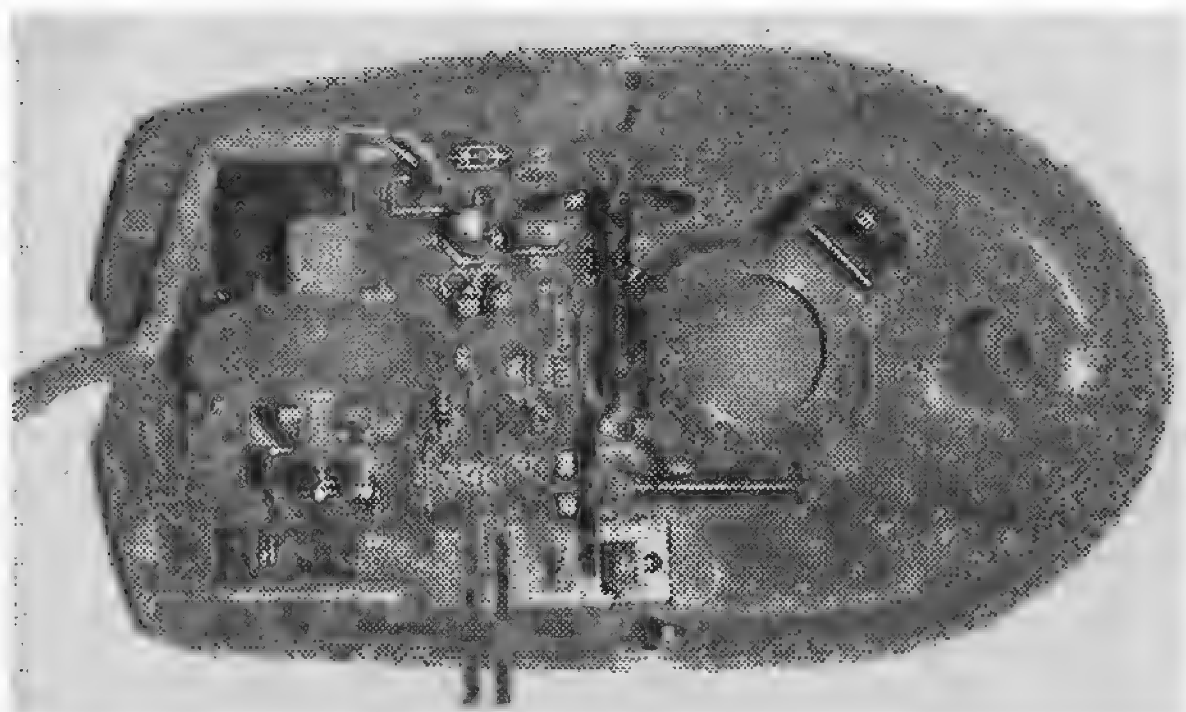


Рис. 3.22. Механическая компьютерная мышка со снятым корпусом: вид на печатную плату и механизм позиционирования координат

Таких устройств два – для позиционирования мышки по горизонтали и вертикали. Когда мышью управляют диагонально, задействованы оба координатора положений. Импульсы с двух ИК-приемников (трехвыводные корпусы ИК-транзисторов) поступают на микросхему (находится с обратной стороны печатной платы), залитую компаундом. Ее тип обозначен SS-1HBA-1. С выхода данной микросхемы через сглаживающие пульсации дроссели управляющий сигнал поступает на разъем с обозначением J1 и далее на ПК – по проводам.

Распайка разъема J1 такова:

1 и 4 контакты (черный и желтый проводники соединительного кабеля с ПК) – общий провод;

5 – «+ 5 В» (красный);

2 и 3 (зеленый и белый соответственно) – высокочастотная последовательность импульсов с амплитудой 4,5 В. По последним двум проводникам на ПК передается информация о смене позиции мышки. Однако эти сигналы без специального декодирующего устройства использовать трудно. Поэтому есть более простой способ получить от мышки (при ее перемещении) простые управляющие сигналы. Так, ИК-транзистор Q1 (напротив его установлен ИК-светодиод IR1) «отвечает» за поперечное перемещение мышки (влево, вправо), а Q2 и соответственно IR2 – за продольное (прямо, вперед, назад). Опытным путем удалось установить, что при отсутствии препятствия между ИК-передатчиком и приемником на выводах Q1 и Q2 (кроме среднего вывода – там постоянно +5 В) присутствует высокий уровень напряжения, и он меняется на низкий, как только ИК-приемник перестает принимать сигнал передатчика. То есть

тогда, когда мышь сдвигается, шарик воздействует на зубчатую шестерню, зубья которой находятся между передатчиком и приемником ИК-сигнала. Тот же управляющий сигнал (с высокого на низкий уровень) можно «взять» с контактов перемычек, обозначенных на печатной плате JPD2 и JPD3 (выделены на рис. 1). Зная, куда на плате компьютерной мыши подключать исполнительное устройство (к примеру, сигнализатор о смещении предмета), остается только позаботиться об электронном адаптере, который преобразует изменение логического уровня в звуковой сигнал. На рис. 3.23 представлена мышь, закрепленная между венцами деревенского дома и пристроенной к нему конюшни. При оседании дома, миллиметровом изменении расстояния между бревнами, «мышка» незамедлительно выдает сигнал, а устройство сигнализатора «поднимает тревогу».



Рис. 3.23. Метод установки компьютерной мыши в качестве датчика оседания дома

Аналогичным образом можно контролировать осадку фундамента, крен дверей, дверных коробок и любых конструкций (не только деревянных), где наклон, перемещение или смещение частей не желательно или опасно. В качестве звукового сигнализатора можно применить схему, представленную на рис. 3.24.

В качестве HA1 применен звуковой капсюль со встроенным генератором звуковой частоты, подключать его надо строго в соответствии с полярностью. Транзистор VT1 p-n-p проводимости открывается тогда, когда напряжение в точке А близко к нулю, то есть в момент смещения мышки.

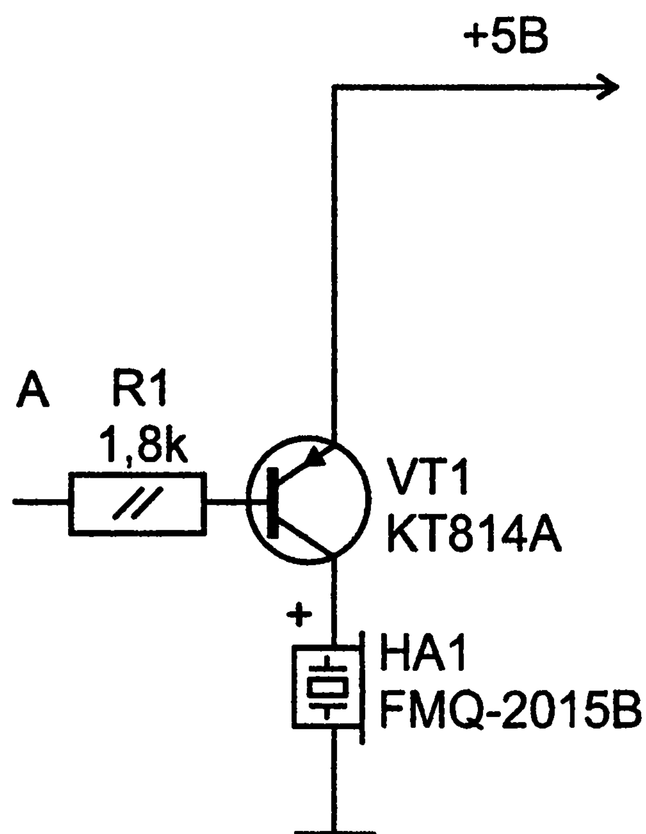


Рис. 3 24. Вариант схемы звукового сигнализатора для подключения к датчику смещения предмета в виде компьютерной мыши

Не пытайтесь подать на «электронную начинку» мыши напряжение более 6 В, она выйдет из строя.

Механические мыши сегодня практически никто не использует (все перешли на оптические), поэтому ее «вторая жизнь» представляется мне весьма интересной и полезной в составе рассмотренного устройства сигнализатора о смещении несущих конструкций деревенского дома. Разумеется, эту разработку можно применить и в других случаях – тогда, когда требуется высокоточный датчик смещения предмета. Компьютерная мышь вполне соответствует этим требованиям хотя бы потому, что любое перемещение ее даже на полмиллиметра сгенерирует изменение уровня с высокого на низкий. Разобрав корпус механической мышки, рекомендую продуть сжатым воздухом места крепления пластмассовых шерстеренок и позиционного шарика, а также капнуть по капле бытового масла на крепление шестерней, чтобы уменьшить трение от вращения их осей.

Оптические мыши лишены подвижных механических частей, они более долговечны, а принцип работы, основанный на отражении сигнала от поверхности стола, позволяет создать на основе оптической мыши оригинальный бесконтактный включатель света с подсветкой. На примере компьютерной оптической мыши Defender Optical 1330 (разрешение 400 dpi) устройство управления освещением рассмотрим ниже.

ГЛАВА		СТРАНИЦА
1	Самодельные конструкции за 30 минут	13
2	«Умный дом» своими руками	51
3	Переделка и доработка промышленных устройтв	69

4 ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ НОВИЧКАМ, И НЕ ТОЛЬКО

5	Маленькие хитрости ремонта для профессионалов	137
6	Портативные радиостанции и антенны	154

4.1. Как быстро восстановить картридж в «полевых» условиях

В городах, выйдя из дома и пройдя пару кварталов, можно быстро купить новый картридж для принтера, чернила для дозаправки или отдать «подсохший» картридж в сервис, где его восстановят (дозарядят или прочистят сопла) в течение 10 мин. А что делать тем, кто живет в селах или выехал с компьютерной периферией, как автор этих строк, на летний период в не обжитый цивилизацией уголок – на природу?

Рассмотрим один из реальных вариантов, когда ваш принтер (картридж) отказал в самое неподходящее время.

В совмещенном многофункциональном устройстве HP Deskjet F2180 и аналогичных моделях установлен сменный картридж HP C9351b с кодовым обозначением 21b, что значит «черный» (рис. 4.1).



Рис 4 1 «Черный» однотонный картридж HP C9351b

Печатающая головка данного устройства имеет два отсека – для цветного и черного картриджей. Но поскольку в основном мы пользуемся обычной одноцветной печатью документов, то и речь пойдет именно о реанимации последнего.

Сопла картриджа могут засохнуть, если принтер (печатающая головка) используется менее 1 раза в неделю. Такая опасность еще более актуальна, если картридж уже был неоднократно дозаправлен с помощью специальных наборов («на три заправки»). Несмотря на то что в картридже применяется специальный состав чернил, при каждой новой дозаправке (объем картриджа – не более 7 мл) внутрь через прокалываемое шприцом отверстие вместе с чернилами попадает воздух; он и оказывает пагубное действие на сопла картриджа.

Как правило, отказ в работе происходит в самый неподходящий момент. С помощью настроек в ПК (в папке «Принтеры») можно несколько реанимировать «паясничающий» картридж. Для этого настройки принтера переводят в разряд печати документов «на бумаге высокого качества», «фотобумаге», включают опцию «только

черные чернила», «насыщенный цвет» и прочие. После таких предустановок печать пойдет медленнее, но документ все же будет напечатан. А что делать, если не помогло и это и сопла все же засохли?

Если вы уверены, что чернила внутри картриджа есть (в этом можно убедиться, даже оценив картридж «на вес», или вспомнить, когда была последняя заправка), вынутый из печатающего устройства картридж аккуратно протирают влажной салфеткой, стараясь не прикасаться руками к контактным площадкам (чтобы не повредить картридж статическим электричеством). Далее салфеткой (мягкой тканью, платком), смоченной в перекиси водорода, протирают сопла картриджа, надавливая на них до тех пор, пока не проявятся чернила на всей площадке сопел. Для незапущенного варианта таковое время – не более 5 мин. После появления густого чернильного следа в ответ на проведение салфеткой по соплам реанимацию картриджа можно считать законченной и вставлять его в печатающее устройство.

Если вы находитесь вдалеке от цивилизации, к примеру в деревне, и нет возможности быстро купить и заменить картридж, давайте вашему принтеру обязательную еженедельную профилактику – печатайте хотя бы один лист формата А4 пару раз в неделю. И тогда ваш картридж «не заржавеет».

Вдали от крупных городов не всегда есть возможность приобрести тот или иной картридж, поэтому их приходится заказывать; теряются время и деньги. В табл. 4.1 представлена информация по заменам картриджей различных моделей.

Таблица 4.1. Модели принтеров и взаимозаменяемые картриджи

Устройство	Картридж
AIWA, DAT	DDS-90
ARCHIVE (ARDAT), 4320/4324	DDS-90
ARCHIVE (ARDAT), 4590NT (XT)	DDS-90
ARCHIVE (ARDAT), 4592XP AUTOLOADER	DDS-90
ARCHIVE (ARDAT), ARCHIVE ST2000DAT	DDS-90
ARCHIVE (ARDAT), ARCHIVE ST4000DAT	DDS-90
ARCHIVE (ARDAT), PHYTON SERIES	DDS-90
ARCHIVE CORP 2650	DC-6525
ARCHIVE CORP ADDER SERIES 450	MAGNUS 2.1
ARCHIVE CORP ANACONDA	MAGNUS 1.35
ARCHIVE CORP ANACONDA 2750/2750S	MAGNUS 1.35
ARCHIVE CORP ANACONDA 2800S	MAGNUS 2.1
ARCHIVE CORP ANACONDA 2960/2865	MAGNUS 2.1
ARCHIVE CORP ANACONDA DL2860/2865	MMAGNUS 2 1

Таблица 4.1. Модели принтеров и взаимозаменяемые картриджи (продолжение)

Устройство	Картридж
ARCHIVE CORP MODEL 2800/2850	MAGNUS 2.1
ARCHIVE CORP ST 1350/2100	MAGNUS 1.35
ARCHIVE CORP ST525	DC-6525
ARCHIVE CORP VIPER 2525	DC-6525
ARCHIVE CORP VIPER 2750	MAGNUS 1.35
ARCHIVE CORP VIPER 320/2320	DC-6525
ARCHIVE MAXSTREAM 2200	D8-112
ARCHIVE PHYTON 4322NT	DDS-90
CMSDAT 13/Q/QE/U	DDS-90
CMSCXB 22 SERIES	D8-112
CMSCXB 22/Q	D8-112
CMSCXB 22/Q/Q3/U	DDS-90
CMSPLATINUM DAT 2600	DDS-90
CMSPLATINUM PDT 1300	DDS-90
CMSPLATINUM PDT 2600	DDS-90
CMSSSE- CXB50	D8-112
CMSSSE-DAT 20/26	DDS-90
CMSVSE DAT	DDS-90
CMSVSE- CXB	DDS-90
CMSVSE- CXB /CXB 50	D8-112
COLORADO, POWERTAPE 4000PT/E/50	MAGNUS 2.5/MAGNUS 2.0
COLORADO, TECH DESIGNS, STD/4L	DDS-90
COLORADO, TECH DESIGNS, STD/8L	D8-112
COLORADO, POWERTAPE 1100 PT/E/10	DC-6525
COLORADO, POWERTAPE 2400 PT/E/25	MAGNUS 1.2/MAGNUS 1.0
COLORADO QFA-700	DC-6525/ DC6250/ DC6150
COLORADO POWER DAT SERIES	DDS-90
COMPAQ 1.3/2.0 DAT	DDS-90
COMPAQ 131107-002	DDS-90
COMPAQ 137-611-001	DDS-120
COMPAQ 4/16 GB TURBO DAT	DC-6525
COMPAQ 525 MB ACA	DDS-120
COMPAQ 4/16	DC-6525
COMPAQ SISTEM PRO 320/525	MAGNUS 1.35
CONNER 1350Q SERIES	DC-6525
CONNER 2525E/S	DDS-120
CONNER 4586 NP (XP), DDS-2 AUTOLJADER/DDS-120	MAGNUS 1.35
CONNER ANACONDA 2750	MAGNUS 2.1
CONNER ANACONDA 2800/2850	DDS-90
CONNER CS2000DAT	DDS-90
CONNER CS4000DAT	DDS-120
CONNER CTD2004 SERIES	DDS-90
CONNER CTD4004 SERIES	DDS-90
CONNER CTD8000 SERIES	DDS-120
CONNER FILESAFE 1400-8	DDS-120

Таблица 4.1. Модели принтеров и взаимозаменяемые картриджи (продолжение)

Устройство	Картридж
CONNER MAYNSTREAM 1350Q, ARCHIVE ST1350	MAGNUS 1.35
CONNER MAYNSTREAM 525Q, ARCHIVE ST525	DC-6525
CONNER MS2000DAT	DDS-90
CONNER MS4000DAT	DDS-90
CONNER MS8000DAT	DDS-120
CONNER ST2000I	DDS-90
CONNER ST4000I	DDS-120
CONNER TAPESTOR 1.3 GB	MAGNUS 1.35
CONNER TAPESTOR 525Q	DC-6525
CONNER VIPOR 525	DC-6525
D.E.C. TZ(K)10	DC-6525
D.E.C. TZK11	MAGNUS 2.0
D.E.C. TZK-1X-CC	DC-6525
D.E.C. TKZ09	D8-112
D.E.C. TLZ06	DDS-90
D.E.C. TLZ07DDS-120	DDS-120
D.E.C. TLZ08	D8-112
EXABYTE CORP (EVEREX) FS 1000	DC-6525
EXABYTE CORP FS 2000	MAGNUS 1.35
EXABYTE CORP FS 3000/7000	MAGNUS 2.0
EXABYTE CORP ELIANT 820	D8-160
EXABYTE CORP EXB-10/EXB-10I	D8-112
EXABYTE CORP EXB-10H	D8-160
EXABYTE CORP EXB-120	D8-112
EXABYTE CORP EXB-210	D8-160
EXABYTE CORP EXB-218	DDS-120
EXABYTE CORP EXB-4200 SERIES	DDS-90
EXABYTE CORP EXB-440/480	D8-160
EXABYTE CORP EXB-4402C	DDS-120
EXABYTE CORP EXB-4404	DDS-120
EXABYTE CORP EXB-60	D8-112
EXABYTE CORP EXB-8100	D8-112
EXABYTE CORP EXB-8200 SERIES	D8-112
EXABYTE CORP EXB-8205	D8-112
EXABYTE CORP EXB-8205XL	D8-160
EXABYTE CORP EXB-8210	D8-112
EXABYTE CORP EXB-8500/C/T	D8-112
EXABYTE CORP EXB-8505	D8-112
EXABYTE CORP EXB-8505XL	D8-160
EXABYTE CORP EXB-8700	D8-160
EXABYTE CORP EXB-8700LT	D8-112
EXABYTE CORP FS4000/DC	DDS-90
EXABYTE CORP FS4100	MAGNUS 2.0
EXABYTE CORP MAMMOTH	DDS-125
HP D2034A	DC-6525

Таблица 4.1. Модели принтеров и взаимозаменяемые картриджи (продолжение)

Устройство	Картридж
HP C1532A	DDS-90
HP C1533A	DDS-120
HP C1534A	DDS-90
HP C1536A	DDS-90
HP C1553A	DDS-120
HP C2224M	DDS-90
HP JETSTORE 2000/5000	DDS-90
HP JETSTORE 6000 SERIES	DDS-120
HP SURESTORE DAT24	DDS-125
HP SURESTORE DAT8	DDS-120
HP SURESTORE TAPE 12000E	DDS-120
HP SURESTORE TAPE 2000/5000	DDS-90
HP SURESTORE TAPE 6000	DDS-120
HP 35450A	DDS-90
HP 35470A	DDS-90
HP 35480A	DDS-90
HP 7978/7980	DDS-90
HP 9000ES	MAGNUS 1.2
HP C1501A	DDS-90
HP C1502A	DDS-90
HP C1520A	DDS-90
HP C1522A	DDS-90
HP C1533A	DDS-120
HP C1544A	DDS-125
HP C1599A	DDS-120
HP C2224A/B	DDS-90
HP C2225A	DDS-90
HP VECTRA SERIES	DDS-90
IBM 3440-001	DDS-90
IBM 3532-023	D8-112
IBM 6342/AS400 CO2	DC-6525
IBM 6347	DC-6525
IBM 6348/7348/8348/AS400	MAGNUS 1.2/MAGNUS 1 0
IBM 6368/AS400	MAGNUS 1.2/MAGNUS 1.0
IBM 6369	MAGNUS 2.5
IBM 6379	MAGNUS 1.2
IBM 6380/AS400	MAGNUS 2.5
IBM 6390	D8-160
IBM 6334	MAGNUS 1.2
IBM 7205	D8-112
IBM 7206(MRC DRIVE)	DDS-90
IBM 7207	MAGNUS 1.2
IBM 7207-011	DC-6525
IBM 7207-012	MAGNUS 1 2/MAGNUS 1.0
IBM 7207-315	SLR-32 (MLR-1)

Таблица 4.1. Модели принтеров и взаимозаменяемые картриджи (продолжение)

Устройство	Картридж
IBM 7208 MODEL 232	D8-112
IBM 7208-002	D8-112
IBM 7208-012	D8-112
IBM 7208-222	D8-160
IBM 7332 4MM DDS-2 TAPE AUTOLOADER MODEL 005	DDS-120
IBM 8347	DC-6525
IBM 9402-200/236	MAGNUS 2.5
IBM 9406-300	MAGNUS 2.5
IBM AS400, CO2 MODEL 6342	DC-6525
IBM EXTERNAL (1.2 GB) 1/4 INCH TAPE DRIVE	MAGNUS 1.2
IBM 2867	DDS-90
IBM 7802	D8-112
IBM POWERSERVER SERIES	D8-112
IBM PS/2-95 MODEL 6451121	D8-112
IBM RS6000 MODEL 530	D8-112
IBM RS6000 WITH MODEL 7208 DRIVE 2.3 GB	D8-112
SEAGATE 4320/4350	DDS-90
SEAGATE 4324/4354	DDS-90
SEAGATE 4326/4356	DDS-120
SEAGATE 4586	DDS-120
SEAGATE CTD 2004	DDS-90
SEAGATE CTD 4004	DDS-90
SEAGATE CTD 8000	DDS-120
SONY LANBACKER 5000/7000	DDS-120
SONY NICE 5200	DDS-120
SONY SDT-1020/2000/4000	DDS-90
SONY SDT-5000/M/BM	DDS-120
SONY SDT-5200/M/BM	DDS-120
SONY SDT-7000, TSL-7000	DDS-120
SONY WANBACKER 7000	DDS-120
TANDBERG DATA (SIEMENS) PANTHER 1200	MAGNUS 1.2/MAGNUS 1.0
TANDBERG DATA PANTHER 2000	MAGNUS 2.0
TANDBERG DATA PANTHER 2500/5000	MAGNUS 2.5
TANDBERG DATA PANTHER 525	DC-6525/DC-6320
TANDBERG DATA TDC 3800	DC-6525
TANDBERG DATA TDC 4100	MAGNUS 1.2
TANDBERG DATA TDC 4200	MAGNUS 2.5
TANDBERG DATA TDC 6100	SLR-32 (MLR-1)
TANDBERG DATA TS 525-G11/SD11	DC-6525
TANDBERG MLR1	SLR-32 (MLR-1)
TANDBERG SLR100	SLR-100
TANDBERG SLR2	DC-6525
TANDBERG SLR24	SLR-24
TANDBERG SLR3	DC-9120 (MAGNUS 1.2)
TANDBERG SLR32	SLR-32 (MLR-1)

Таблица 4.1. Модели принтеров и взаимозаменяемые картриджи (продолжение)

Устройство	Картридж
TANDBERG SLR4/4DC	DC-9250 (MAGNUS 2.5)
TANDBERG SLR5	SLR-8
TANDBERG SLR50	SLR-50
TECMAR DATAVAULT	DDS-90
TECMAR DATAVAULT 2000/4000	DDS-90
TECMAR DATAVAULT 8000	DDS-120
TECMAR PROLINE 2200	D8-112
TECMAR PROLINE 4 (5,CX) QIC 525	DC-6525
TECMAR PROLINE 4 CX QIC 1000	MAGNUS 1.2/MAGNUS 1.0
TECMAR PROLINE 4 (5, CX) DAT 2.4	DDS-90
TECMAR PROLINE 4 (5, CX) DAT 8	DDS-120
TECMAR PROLINE 5000	D8-112
TECMAR PROSTACK 48 AUTOCHANGER	DDS-90
TECMAR PROSTACK 96 (120) AUTOCHANGER	DDS-120
TECMAR QICVAULT 2400	MAGNUS 1.2/MAGNUS 1.0
TECMAR QICVAULT 4000	MAGNUS 2.0
TECMAR QICVAULT 720EX/720ES/720I/E	DC-6525
TECMAR QT DAT 2/4	DDS-90
TECMAR QT DAT 8	DDS-120
TECMAR QT-1000ES	MAGNUS 1.2/MAGNUS 1.0
TECMAR QT-1050ES	DC-6525
TECMAR QT-525ES	DC-6525
TECMAR THS-2200/5000	D8-112
WANGDAT SE (S) SERIES	DDS-90
WANGDAT 1300XL/1320	DDS-90
WANGDAT 2000SE	DDS-90
WANGDAT 2600/3000/3100/SE	DDS-90
WANGDAT 3200SE	DDS-90
WANGDAT 3400SE	DDS-120
WANGDAT 3900LD8	DDS-125
WANGDAT 5130SE	DDS-90
WANGDAT CBU CARTRIDGE-PLATINUM SERIES	DDS-90
WANGDAT 4000 PLUS	DDS-90
WANGDAT W3200DC(K)/X	DDS-90
WANGDAT W6200HS(K)/X	DDS-90
WANGDAT WSTACKLD4/X	DDS-90
WANGTEK 51000HT/E51000HT	MAGNUS 1.2
WANGTEK 52000	MAGNUS 2.5
WANGTEK 525Q	DC-6525
WANGTEK 5320-ES/5525 PLUS	DC-6525
WANGTEK 5525ES/E5525ES	DC-6525/DC-6320
WANGTEK 6000DL	DDS-90
WANGTEK 6130HS	DDS-90
WANGTEK 6200 SERIES	DDS-90
WANGTEK 7200C SERIES	DDS-90

Таблица 4.1. Модели принтеров и взаимозаменяемые картриджи (окончание)

Устройство	Картридж
WANGTEK 9135ES	MAGNUS 1.35
WANGTEK 9200ES/9200/9200C	MAGNUS 2.1
WANGTEK NETWARE READY QIC 1000Q	MAGNUS 1.2/MAGNUS 1.0
WANGTEK TAPEPORT 1000	DC-6525

4.2. Паяльник в автомобиле

Простые монтажные работы с применением паяльника в автомобиле можно осуществить без питания осветительной сети 220 В и обязательного в таком случае удлинителя. Для этого потребуется паяльник (рис. 4.2) с номинальным напряжением 12 В; род тока в данном случае не принципиален.

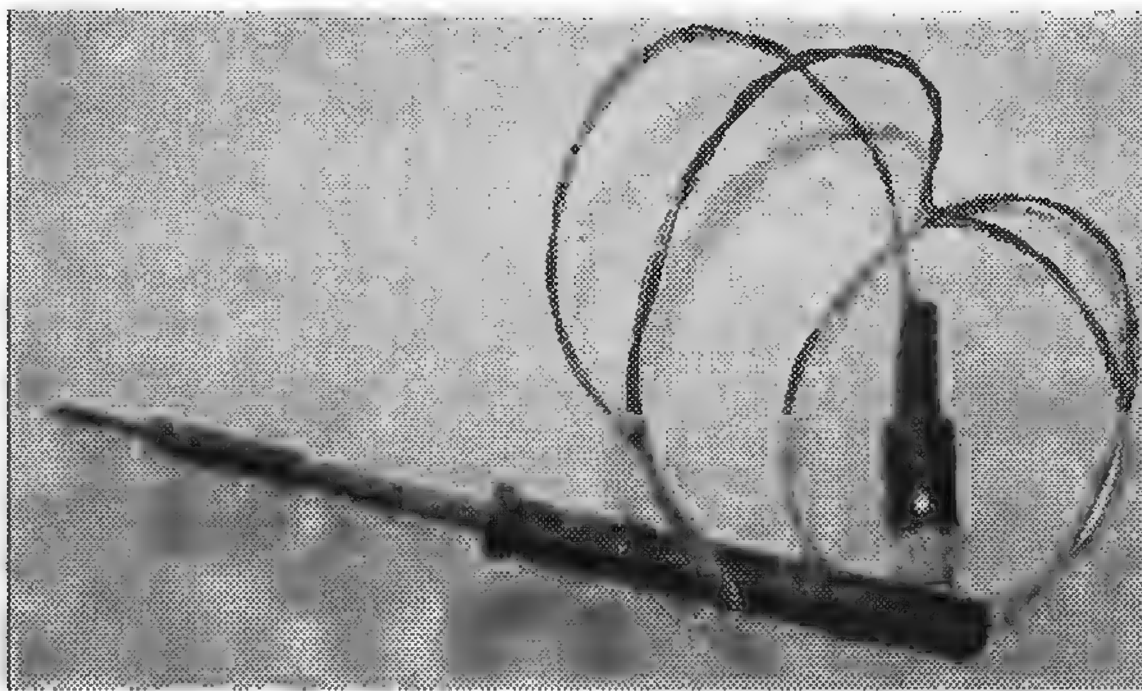


Рис. 4.2 Готовый паяльник

Паяльник 12 В мощностью 30 Вт можно изготовить и самостоятельно, имея доступ к токарному и деревообрабатывающему станку. Спираль из нихромовой проволоки диаметром 0,8 мм наматывается на слюдяной остов из расчета 38 витков в один ряд. Общее сопротивление спирали и соединительного провода 4,8 Ом. Потребляемый ток от источника питания 12 В не превышает 2,5 А, поэтому такой паяльник не наносит вреда электропроводке автомобиля и рассчитан на подключение к гнезду автомобильного прикуривателя с помощью штекера. Время нагрева до температуры плавления припоя ПОС-61 – всего 2 мин.

Для паяльника с другими характеристиками мощности (и тока), а также для изготовления автомобильных паяльников для грузовых автомобилей (напряжение в бортовой сети 24 В) потребуется пересчитать сопротивление (и число витков) нихромовой спирали, используя формулы закона Ома $U = IR$ и $P = UI$.

Умельцы-кустари предлагают заготовки к паяльникам на рынках и ярмарках, так что при желании изготовить самостоятельно столь полезный прибор не проблема.

Для местного нагрева любого участка в автомобиле можно применять мощные проволочные переменные резисторы типа СП5-1-25, ППЗ-1-15Е и другие аналогичные с сопротивлением 3–5 Ом (для бортовой сети 12 В). Центральный контакт (бегунок) у такого резистора удаляется. Подключение производят электрическими проводами в изоляции с площадью сечения жилы менее 2,5 мм^2.

4.3. Как «заставить» мигать энергосберегающую лампу

С помощью несложного дополнения в виде неоновой индикаторной лампы можно «заставить» энергосберегающую лампу, к примеру мощностью 60 Вт модели EU-5V (см. рис. 4.3), 3U 13W-E2742 (и аналогичных), подключенную в сеть 220 В, вспыхивать с частотой 0,2–0,5 Гц. Без всяких дополнительных электронных схем и устройств мне удалось поставить такой эксперимент в домашней лаборатории.



Рис. 4.3. Энергосберегающая лампа 3U 13W-E2742

Для повторения (и применения данных рекомендаций) необходимо последовательно с энергосберегающей лампой включить в сеть 220 В миниатюрный неоновый индикатор. Взять его можно из под-

светки панелей переключателей скоростей «китайских» вентиляторов, из узла индикации настольных (напольных) тепловентиляторов, из бытовых выключателей освещения (с подсветкой) и таких же кнопок для квартирных звонков, продающихся в магазинах электротоваров. Такой же индикатор можно «вынуть» из клавишного выключателя с подсветкой марки ZK1-23в.

Итак, устанавливаем энергосберегающую лампу в патрон, соединяем вышерекомендованным способом элементы электрической цепи, и... лампа начинает ярко вспыхивать. При этом неоновая индикаторная лампа горит постоянно.

Таким простым способом можно сделать ярко мигающий индикатор из подручных деталей.

Объяснение данному явлению кроется в самом неоновом газовом разряднике.

Газ в колбе лампы начинает светиться уже при приложенном переменном напряжении 60–70 В. При подключении такого индикатора последовательно в цепь с обычной лампой накаливания (в сети 220 В) неоновая лампа светится, а лампа накаливания – нет. Так как ток, проходящий через спираль лампы накаливания, достаточен для поджигания газа в неоновом индикаторе, но недостаточен для зажигания спирали лампы накаливания.

Включать данный неоновый индикатор непосредственно в сеть 220 В без ограничения тока не рекомендую, хотя и это допустимо. Старые неоновые лампы типа МН включали в сеть только через ограничительный резистор 0,1–1 МОм.

Энергосберегающая лампа (рис. 4.3) имеет встроенный в цоколе преобразователь напряжения с большим входным сопротивлением. И в этом случае неоновый газоразрядный индикатор служит для энергосберегающей лампы как стартер для запуска ламп дневного света. Кстати, в стартере установлен такой же по принципу действия газовый разрядник, к контактам которого подключен неполярный конденсатор 0,01–0,1 мкФ/300 В. Теперь если следующим шагом подключить к контактам неонового индикатора такой же конденсатор – энергосберегающая лампа мигает с другой частотой. Чем больше емкость подключенного конденсатора, тем реже вспышки лампы. Устанавливать конденсаторы емкостью более 0,5 мкФ (для безопасности – обязательно на рабочее напряжение не ниже 300 В) не рекомендую, энергосберегающая лампа может загореться постоянно слабым свечением, ведь конденсатор (по определению) имеет малое сопротивление переменному току.

Если вместо энергосберегающей лампы включить (последовательно с неоновым индикатором в цепи 220 В) светодиодную лампу, то можно достичь очень интересного и полезного в некоторых случаях эффекта. И неоновый газоразрядный индикатор, и светодиодная лампа будут светиться мягким светом, причем последняя – зеленым, как абажур В. И. Ульянова–Ленина в шушенской ссылке. При замыкании накоротко контактов неонового индикатора светодиодная лампа загорается в полную силу «дневным» светом. Тот же принцип положен в устройство бытовых выключателей освещения с подсветкой – контакты выключателя шунтируют неоновый индикатор, подключая к сети 220 В основную «нагрузку».

Практическое применение может быть обширным. К примеру, светодиодная лампа с бытовым выключателем (с подсветкой на неоновом индикаторе) освещения установлена у меня в спальне, где постоянно горит мягкий зеленый свет. Ток потребления в этом случае настолько мал, что мне не удалось его зафиксировать даже тестером М-830.

При необходимости нажимаем на клавишу выключателя, и дневной свет «льется» в полную силу.

Мигающая энергосберегающая лампа типа EU-5V, 3U 13W-E2742 (и аналогичная) будет полезной для различных устройств индикации состояния и сигнализации. Для сравнения: промышленный мигающий индикатор (для сети 220 В) на светодиодах Flash Lamp AW-200 стоит в розницу 250 руб.

4.4. Питание стационарной радиостанции от автомобильного аккумулятора

Самые хорошие связи (QSO) с минимумом помех мне удавалось проводить именно из загородного дома, расположенного в 200 км от областного центра. Однако удаленность от центров цивилизации играет в данном случае как положительную, так и отрицательную роль. В частности, перепады напряжения осветительной сети и периодическое ее обесточивание накладывают в данных условиях на радиолюбителя новые проблемы, которые приходится решать подручными методами.

За год активной работы в эфире из-за колебаний напряжения в сети я потерял (с последующим восстановлением) два источника питания – самодельный с трансформатором на 100 Вт и импульс-

ный S-350-12 (12 В, 29 А). Эти потери случались, как обычно, в самое неподходящее время.

Поэтому я разработал простую систему безаварийного электрообеспечения своего трансивера Icom IC718, самодельного усилителя и антенного тюнера MFJ-941E. Возможно, такой метод пригодится и другим радиолюбителям, часто работающим из сельско-полевых условий.

Для этого применяю видавший виды автомобильный аккумулятор (5-летней давности) 6СТ-55А (55 А/ч), который постоянно подключен через зарядное устройство к сети 220 В. Как показала практика, такое подключение и питание АКБ минимальным зарядным током (500 мА), но на постоянной основе нисколько не повредило аккумулятору, и при отсутствии сетевого напряжения его энергоемкости, накопленной за период длительной зарядки, хватает почти на пять часов активной работы (чередования режимов «прием» и «передача» трансивера) с выходной мощностью, подводимой к антенне, более 150 Вт.

При подключении сетевого напряжения вновь АКБ через зарядное устройство заряжается снова. В качестве зарядного устройства фирмы применяю Vanson BC2612T с функцией автоматического отключения при уменьшении тока. Стоимость такой зарядки 250 руб. (Санкт-Петербург, магазин «Микроника»). Подводка от АКБ к трансиверу сделана медным электрическим проводом с сечением жилы 2 мм и длиной 10 м.

4.5. Восстановление USB-накопителя за несколько минут

Сегодня флэш-накопители (Flash) объемом до 1 ГГб с интерфейсом USB 2.0 становятся анахронизмом, поскольку есть новые модели разных стилей, цветов и размеров, а главное – объема памяти. Несмотря на то что более перспективными устройствами после флэшек являются миниатюрные жесткие диски, к примеру Western Digital форм-фактора 2,5" в виде флэшки USB 2.0 со скоростью вращения шпинделя 5400 об/мин с объемом до 100 ГГб, тем не менее у многих пользователей скопилась «горстка» флэш-накопителей с небольшими объемами памяти (128–512 Мб), которые в процессе эксплуатации выказали ту или иную неисправность и потому были отложены «в утиль» и заменены новыми, более современны-

ми. Выбрасывать же их жалко, могут еще пригодиться как второстепенные хранители данных – от текстовых и графических файлов до фото- и аудиобанков. Так, сегодня все современные автомагнитолы имеют USB-разъем для подключения внешнего USB-накопителя; он может заменить не только компакт-диск с музыкой, но при достаточном объеме памяти явиться целым фильмом на мониторе автомагнитолы.

4.5.1. Распространенные причины неисправностей флэш-накопителей

Самой распространенной причиной неисправности флэш-накопителей на практике является «неопределяемость» компьютером. То есть при установке флэшки в разъем USB ПК не реагирует. Второй вариант этой неисправности таков: ПК определяет съемный диск, но открыть или работать с ним невозможно, поскольку на мониторе противоречивое требование: «Вставьте съемный диск!» При этом светодиодный индикатор на девайсе неактивен (не светится). Есть и третий вид неисправности, с которым мне пришлось столкнуться, – флэшка определяется, в течение одной сессии работает – как положено, но при следующей установке в тот же либо в другой ПК папки не открываются, на мониторе требование: «Диск не форматирован. Отформатируйте диск», – то есть как будто ее только что выпустили с производства и она девственно чиста. При этом не будем забывать, что форматирование флэшки в общепринятом смысле поведет и потерю всех ранее записанных на нее данных. К слову сказать, флэшку не нужно форматировать даже после многократного копирования-вырезания файлов. Итак, рассмотрим распространенные неисправности и примеры их локализации.

На рис. 4.4 представлен вид флэш-накопителя Pretec с объемом памяти 512 Мб и интерфейсом USB 2.0.

Все девайсы с конфигурацией USB 2.0 будут работать с меньшей скоростью и в других интерфейсах, к примеру на портах USB 1.0 или 1.1.

Сначала открываем корпус флэшки и внешним осмотром с обеих сторон двусторонней печатной платы с миниатюрными SMD-элементами (элементы для поверхностного автоматизированного монтажа) выявляем возможные неисправности, и если по внешнему виду никаких сгоревших или почерневших элементов на печатной плате нет, то шансы восстановить флэш-накопитель весьма высоки.

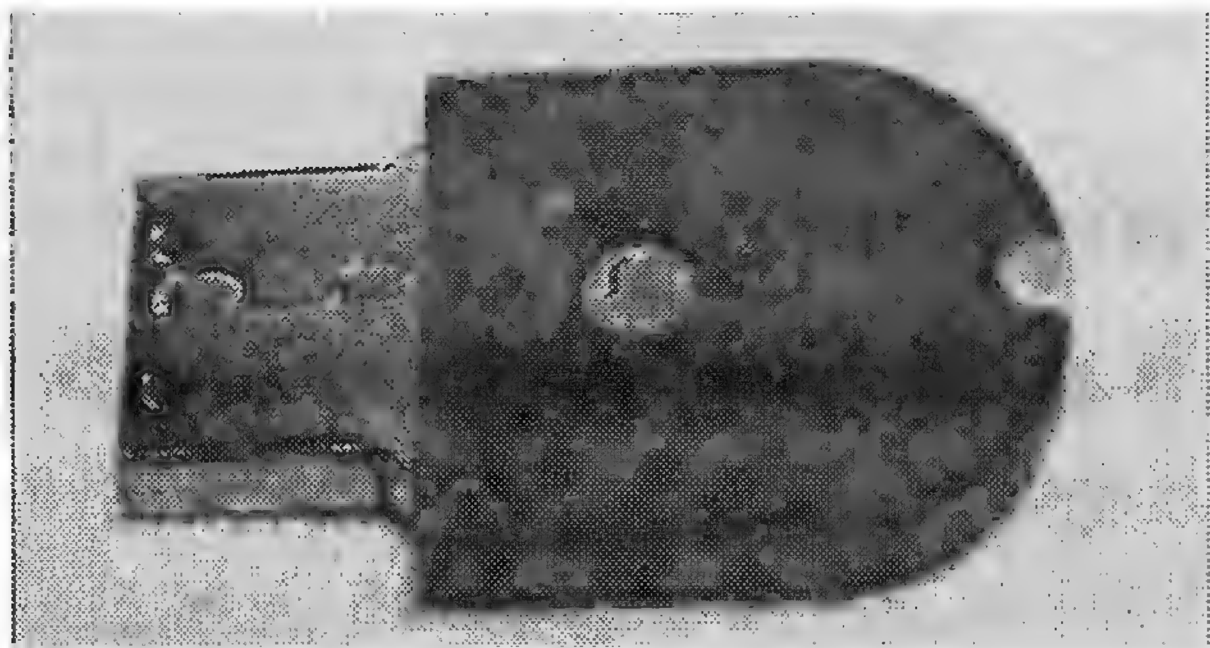


Рис. 4.4. USB 2.0 флэш-накопитель Pretec 512 Мб

На рис. 4.5 представлен вид на печатную плату флэш-накопителя вне корпуса.

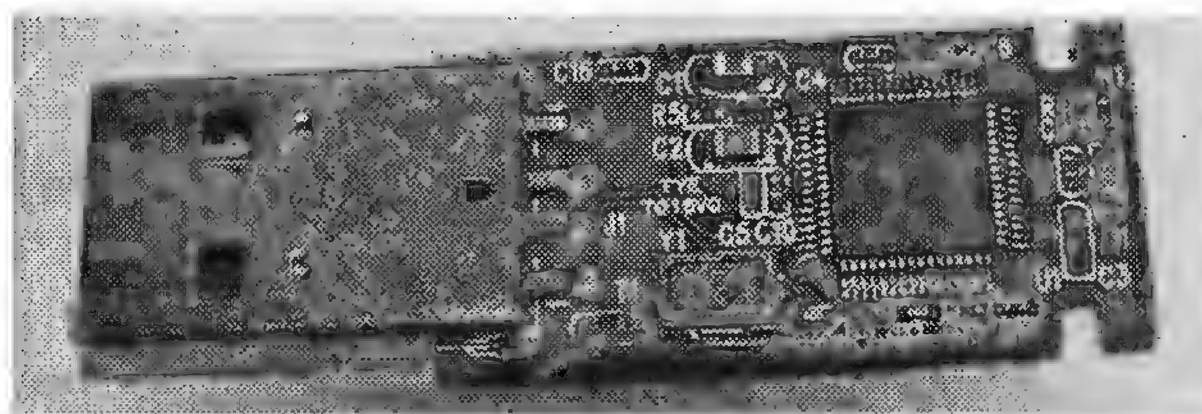


Рис. 4.5. Вид на печатную плату вне корпуса

Для восстановления потребуется паяльная станция с регулировкой мощности или паяльник до 40 Вт с миниатюрным жалом и заземлением от статистического электричества. Время пайки одного вывода – не более 3 сек., в противном случае может выйти из строя микросхема памяти или микросхема интерфейса USB; тогда ремонт старой флэшки не рентабелен по стоимости и затратам времени, проще купить новую.

4.5.2. Отсутствие контакта в разъеме, и не только

Ненадежный контакт при установке в разъем выявить проще всего, и эта неисправность является самой популярной. При установке в USB-разъем (и подаче, таким образом, питания от ПК на флэш-накопитель) при исправности девайса загорится светодиод; затем он будет мерцать, иллюстрируя обмен данными между съемным дис-

ком (каким является флэшка) и шиной данных системной платы. Если светодиод не загорается, значит, контакта между одним из проводников питания в разъеме нет, или неисправность флэшки вообще фатальная. Любой ремонт лучше начинать с самых простых причин и их следствий. Поэтому следующим шагом стоит подключить «неисправную» флэшку в другой USB-разъем того же ПК, а также в аналогичный разъем на другом ПК. Если это не помогает, далее внешним осмотром, но с применением портативной лупы осматриваем соединения контактов разъема с печатной платой, а заодно и все SMD-элементы, находящиеся рядом с этими контактами.

На моей практике чаще всего неисправность кроется или в отсутствии контакта 1 или 4 разъема с платой, или в обрыве (отслоении дорожки) ограничительного резистора, ведущего от «+» питания (см. сектор на рис. 4.5). Контакты в разъеме флэшки (и USB ПК) имеют следующее значение: 1 – питание «+5 В», 2, 3 – шина данных, 4 – общий провод.

На рис. 4.6 показано, как и где паять.



Рис. 4.6 Пропайка выводов ограничительного резистора

Ток, потребляемый даже самой навороченной флэш-памятью, не может превышать 200 мА (рекомендован до 100 мА на каждый USB-порт); таков расчетный максимальный ток USB-порта ПК, иначе бы, вероятно, многие светлые головы «запитывали» от USB даже ракетные двигатели. Именно по причине относительно незначительного тока радикально выйти из строя флэш-накопитель не может, и резисторы, а также и иные элементы имеют высокую рабо-

тоспособность – десятки тысяч часов наработки до отказа, поэтому наиболее вероятной причиной все же является повреждение в месте пайки элемента или контакта разъема вследствие механических ударов девайса (некоторые бросают о стену даже мобильные телефоны) или деформаций при установке в разъем на корпусе ПК. На мой взгляд, и это подтверждено практикой, самое слабое место портативных флэшек – именно механический брак пайки. То есть лучше бы ее залить компаундом или иным цельным материалом, хотя и это не гарантирует со временем сохранения контактов печатной платы и разъема USB; ведь ничего вечного в мире нет.

4.5.3. Если флэшка определяется, но все равно не работает

То есть парадоксальная, казалось бы, ситуация: ПК определяет носитель, но «не видит» при этом том.

Неуверенным пользователям ПК может показаться, что случилось сие из-за небезопасного отключения устройства, что рекомендуется в каждом самоучителе по работе на ПК, равно как и в руководстве пользователя флэш-накопителя – в необязательном порядке. Но в реалии все современные операционные системы (ОС) после Win2003 не нуждаются в обязательной процедуре извлечения любого съемного диска путем электронного вмешательства (остановки работы с ним). Более того, довольно часто можно столкнуться с ситуацией, когда такая программная остановка работы со съемным диском невозможна: на дисплее монитора надпись – «Невозможно остановить диск (том). Попробуйте остановить его позднее». При этом все санкционированные пользователем и ранее начатые программы работы с флэшкой уже закрыты. В такой ситуации выбор невелик: или перезагружать ПК, не извлекая флэшки, чтобы все скрытые программы, использующие накопитель (к примеру, антивирусные), завершили работу, или смело доставать девайс из USB-разъема. Как видно из рис. 4.4 и 4.5, разъем флэшки «обнесен» внушительным экраном, подсоединенным к общему проводу платы (и ПК, при установке флэшки в разъем). То есть статике (статическому электричеству) проникнуть в электронную часть устройства практически невозможно, ибо первым при соединении с разъемом USB «контачит» именно общий провод. Вставить в разъем флэшку, наоборот, также крайне затруднительно (не заходит в разъем, и все равно общий провод уже касается с «корпусом» ПК, предотвращая и в этом

случае нежелательные последствия для флэшки из-за переполюсовки питания). Это же касается и всех дорогостоящих устройств, подключаемых к разъему USB, к примеру компьютерного модема для передачи сигналов по сотовой связи и фотоаппаратов, использующих разъем microUSB. Кроме того, в каждом из таких устройств (и флэш-накопитель – не исключение) предусмотрена внутренняя электронная защита.

Если флэшка определяется (горит светодиод и на мониторе в разделе **Мой компьютер** виден определившийся новый съемный диск – ваша флэшка) на ПК с современной ОС, но не работает по обмену данными с материнской платой, не будет излишней обработка ватной палочкой (для ушей), смоченной спиртом, разъема флэшки и концентратора. Далее обновите конфигурацию оборудования в **Диспетчере устройств** при подсоединенной флэшке или, зайдя в свойства съемного диска (тома), нажмите **Обновить драйвер**, **Диагностировать**, **Проверить**.

На практике это делается так. Последовательно открываем **Мой компьютер** ⇒ **Съемный диск** (к примеру, **F**).

На этом этапе методика может разделиться. В том случае, если на дисплее надпись «Вставьте диск в дисковод F», это указывает на неисправность чипа памяти. О том же (если не удалось локализовать неисправность пропайкой контактов – см. выше) с большой долей вероятности говорит отсутствие какого-либо свечения светодиода, который индицирует обмен данными по шине и работу контроллера чипа памяти (на рис. 4.4 микросборка UT163-16 в форме квадрата). Однако еще не все потеряно. Далее нажимаем **Свойства** (иллюстрация на рис. 4.7).

Затем **Оборудование** ⇒ **Выбрать USB 2 Flach** ⇒ **Свойства** (рис. 4.8) ⇒ **Диагностика** и следуем указаниям по устранению неисправностей дисков и сетевых адаптеров. На этом этапе может потребоваться программная переустановка драйвера.

Если это не помогает, имеет смысл проверить и восстановить поврежденные секторы. Для этого с «контрольной точки», иллюстрирующей рис. 4.7 **Свойства**, далее выбираем **Сервис** – см. рис. 4.9.

Далее **Выполнить проверку**; устанавливаем галочки в позициях **Автоматически исправлять системные ошибки** и **Проверять и восстанавливать поврежденные сектора**, нажимаем **ОК**. На этом же этапе можно сделать дефрагментацию тома, если он приведен в формат файловой системы NTFS. Если выполнить проверку невозможно, к примеру после нажатия **ОК** ничего не происходит, необходимо

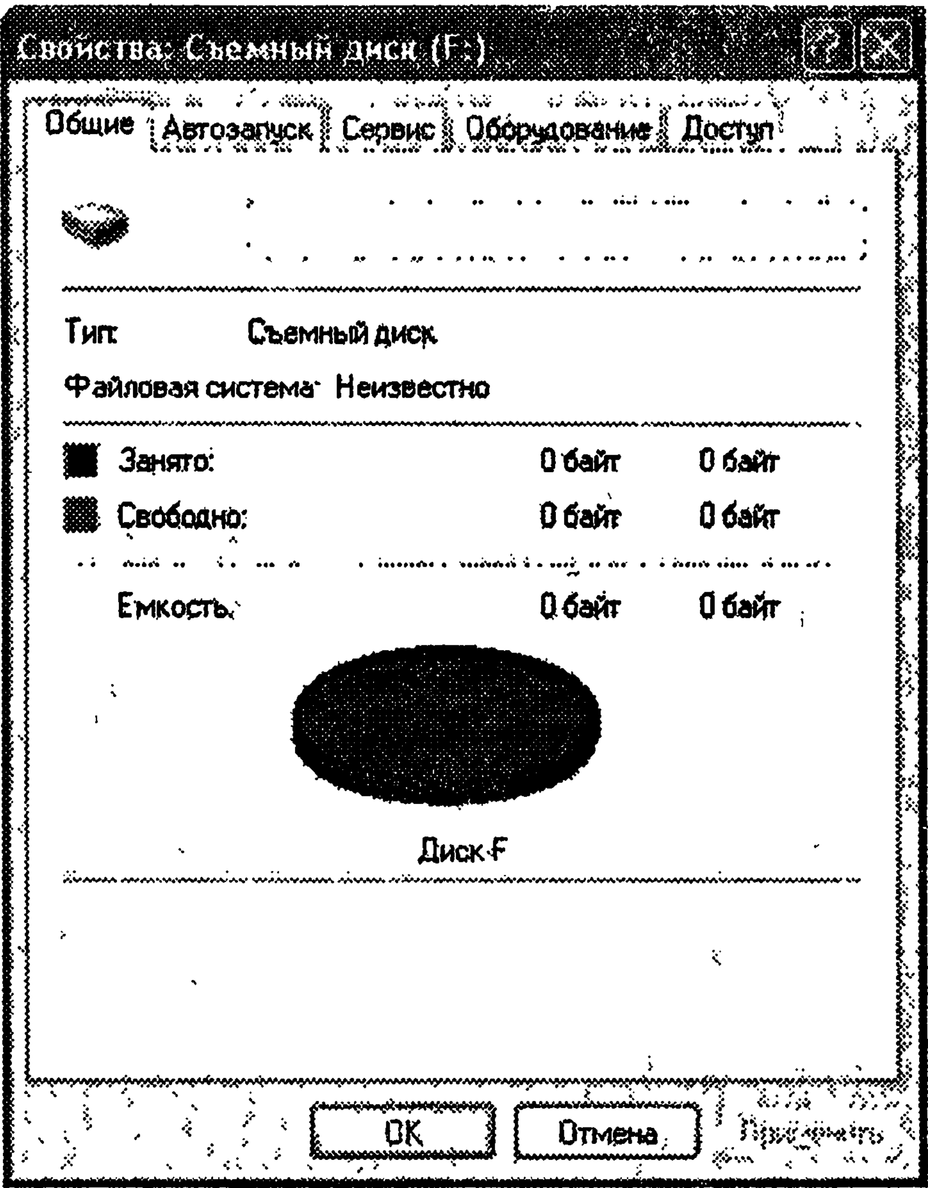


Рис. 4.7. Окно **Свойства**

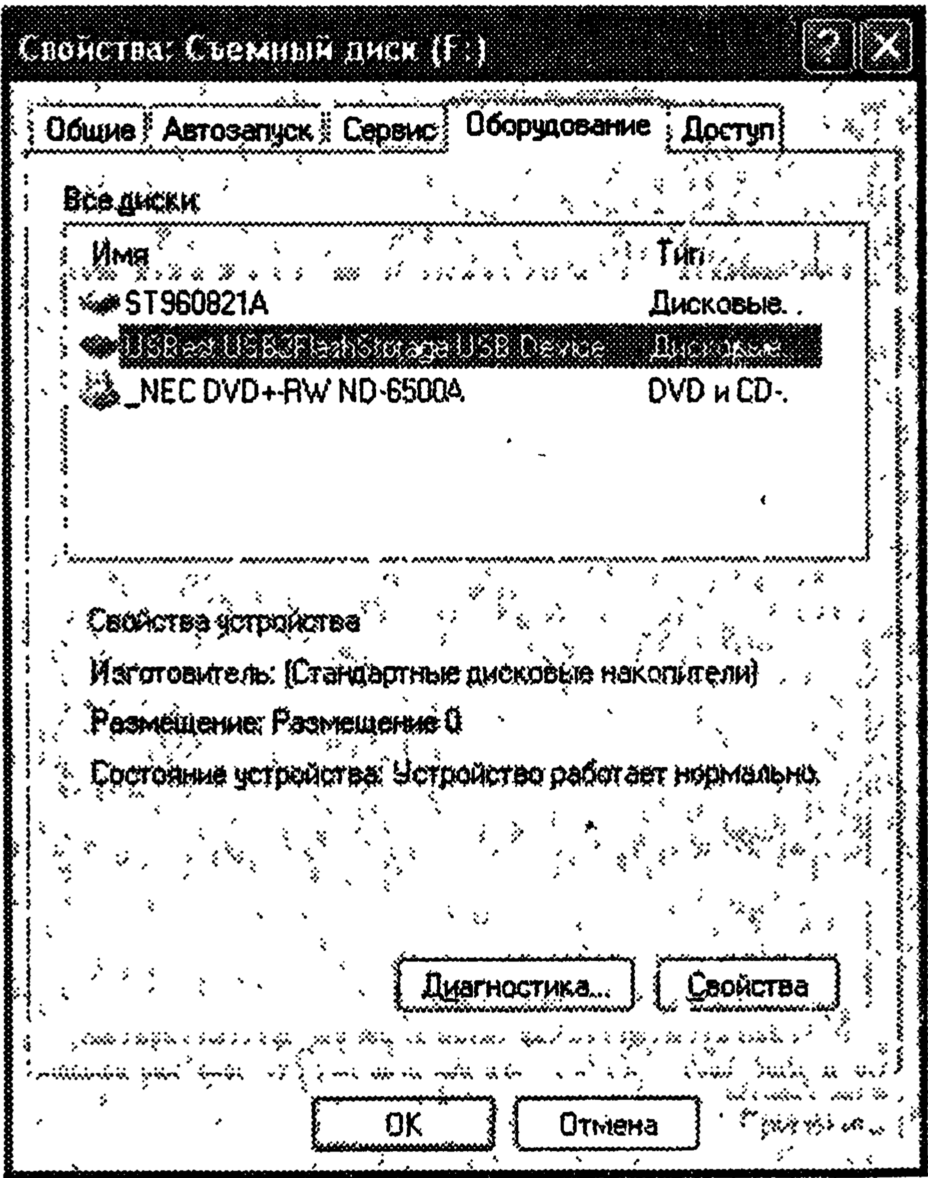


Рис. 4.8. Окно выбора в процессе проверки накопителя

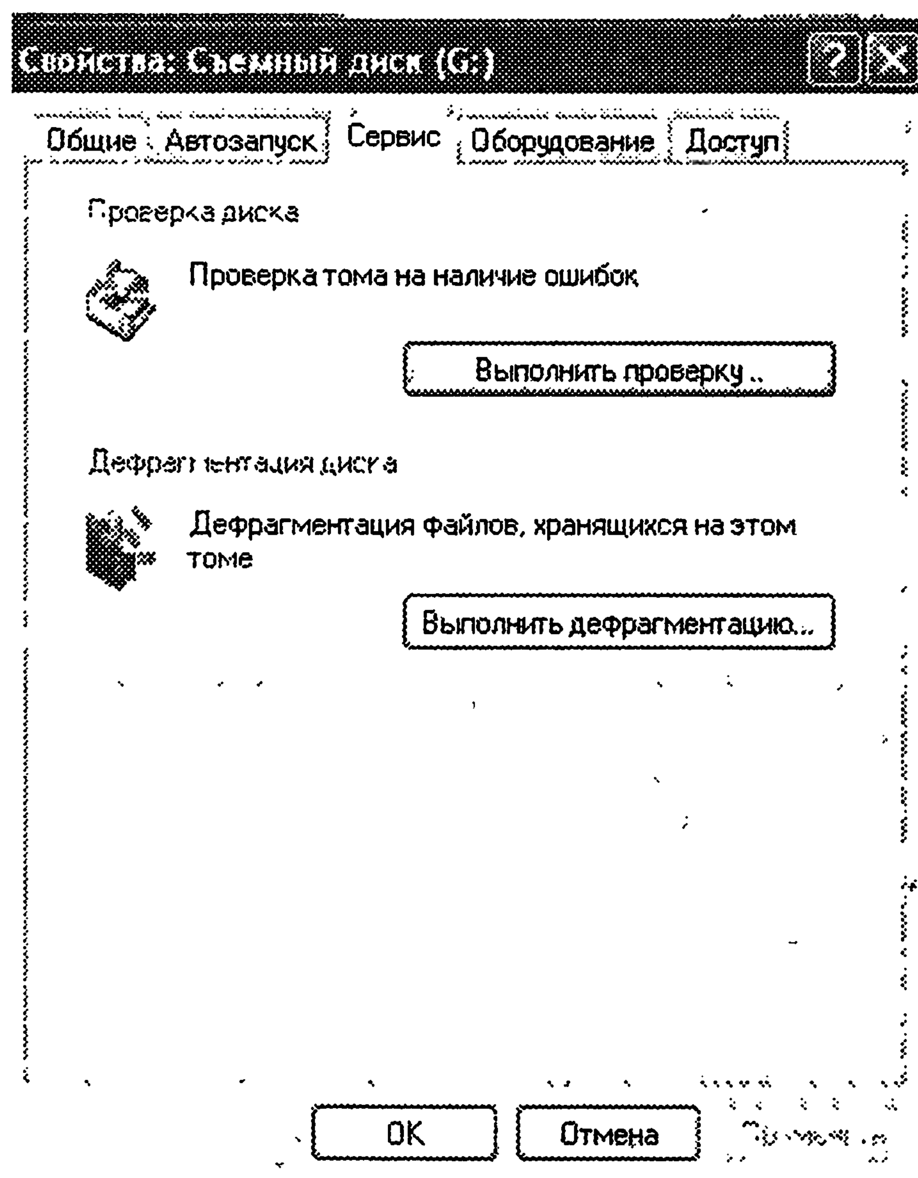


Рис 4.9. Окно ***Сервис***

форматировать диск, при этом все записанные ранее данные будут потеряны. Если данные особо важны, перед форматированием лучше скопировать их на другой носитель, для этого может помочь серия программ «Реаниматор». Для форматирования диска служит окно, представленное на рис. 4.10.

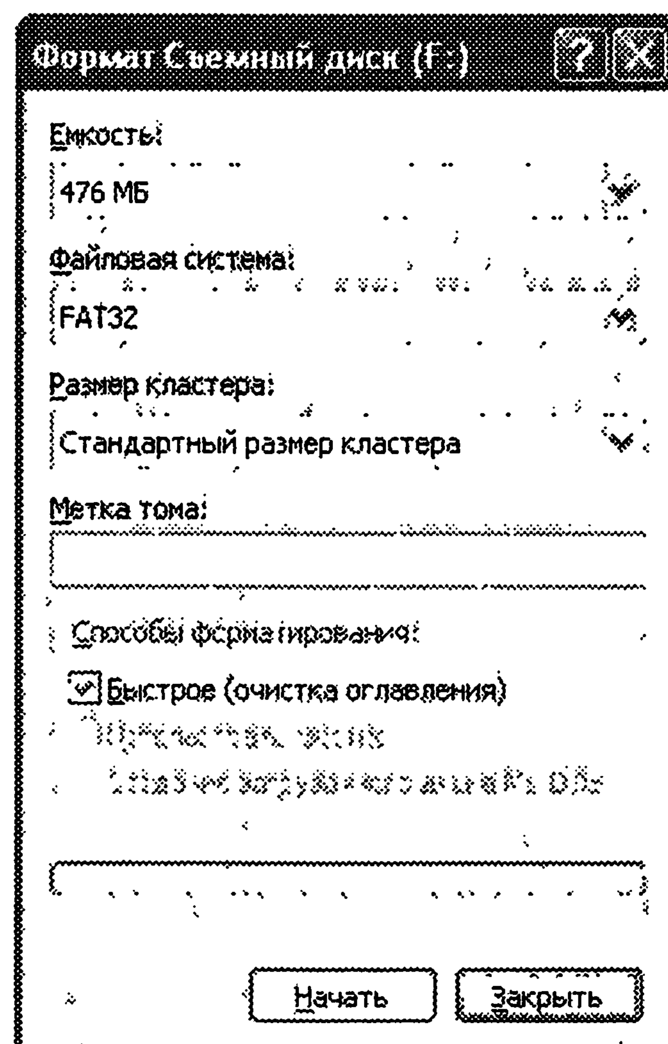


Рис 4 10 Окно выбора параметров ***Форматирование***

Для диагностирования после установки накопителя в разъем нажимаем правой кнопкой мыши до появления окна **Свойства** (рис. 4.11), затем выбираем **Диагностировать**.

Если ничего не помогло, остается пропаять выводы наиболее подозрительных компонентов на плате флэшки; при этом необходимо исключить

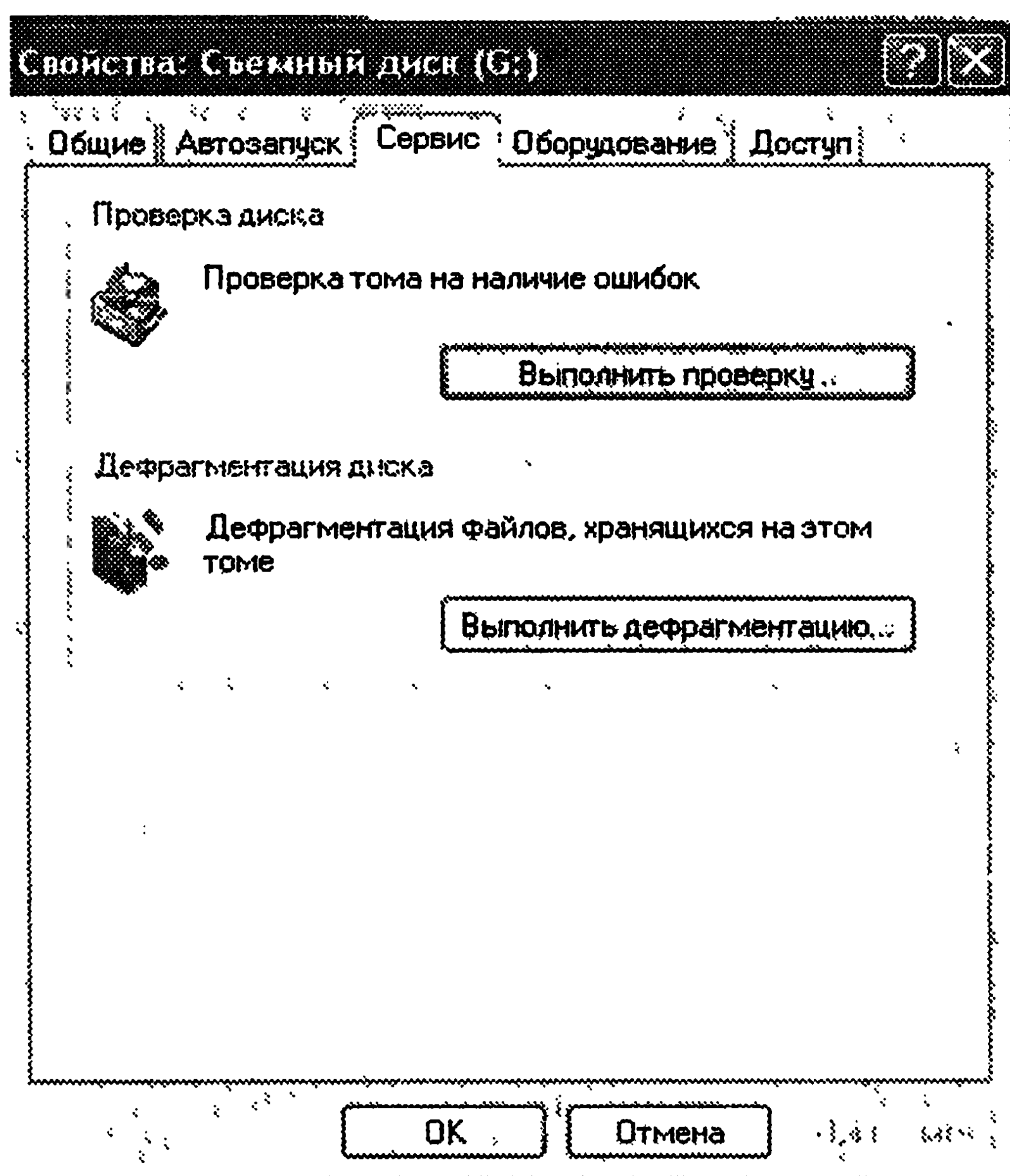


Рис. 4 11. Переход к окну ***Диагностика***

статическое электричество (заземлить кисть своей руки антистатистическим браслетом и паяльник).

Из пяти «неисправных» флэш-накопителей я, таким образом, восстановил все.

4.6. «Бесперебойник» для подкачки

Многие автомобилисты предпочитают вместо анахронизмов эпохи – ножных и ручных насосов применять автоматические, с компрессором внутри. Такие насосы-компрессоры для легковых авто очень распространены; оно и понятно: подключил разъем к прикуривателю в автомобиле, подсоединил шланг подкачки к ниппелю на колесе, нажал клавишу включения – и подкачка пошла, только следи за встроенным в прибор манометром. Некоторые из насосов-компрессоров оснащены дополнительными сервисными опциями – фонарем и проблесковым маячком, к примеру модель PM-602, представленная на рис. 4.12.

Весьма полезный сей прибор работает у меня несколько лет, сомнение вызывают только слова «проблесковый маячок», поскольку

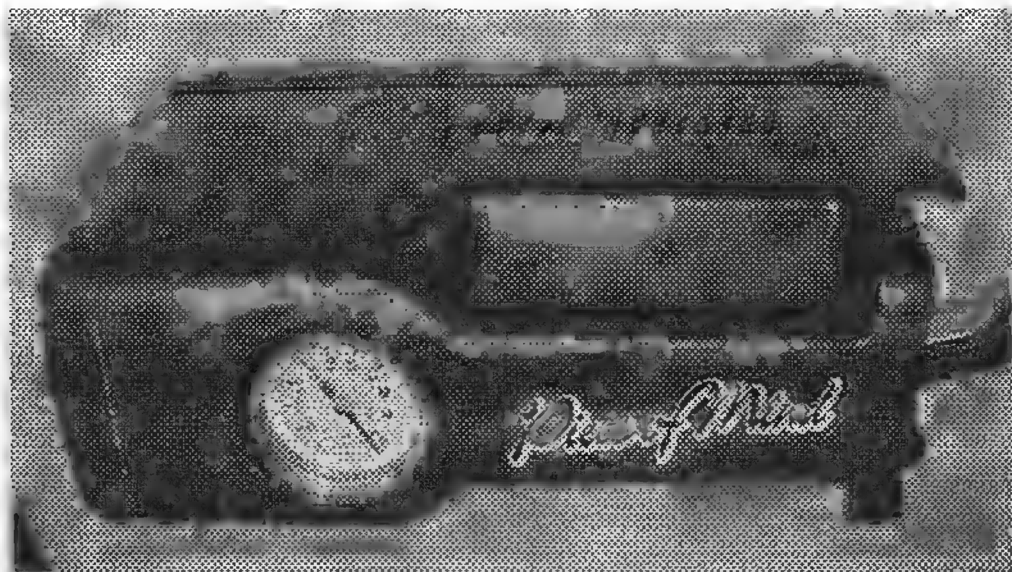


Рис. 4.12. Насос-компрессор РМ-602

устройство оснащено лишь прерывателем тока (лампа фонаря мигает), а настоящий проблесковый маячок, на мой взгляд, устанавливают на машинах оперативных служб, там совершенно другой принцип излучения света.

Устройство РМ-602 рассчитано на питание 12 В (потребляемая мощность 10 Вт), его производительность 10 л/мин (воздуха) при максимальном давлении 21 атм. То есть для большегрузных автомобилей, где давление в шинах более 3 атм, такой компрессор не подходит; зато он хорошо подходит для бытовых задач, не только автомобильных. К примеру, с помощью такого насоса можно быстро накачать надувное кресло, резиновую лодку, матрац, воздушный шар, футбольный мяч, подать воздух в аквариум, да и мало ли что еще «приспичит» владельцу. Можно даже прочищать струей воздуха труднодоступные места, в том числе в карбюраторе авто. Однако все эти полезные качества жестко «привязаны» к автомобилю и разъему прикуривателя в частности, отдельно от автомобиля насос бесполезен. А между тем есть простой способ сделать столь полезный прибор универсальным и пользоваться им везде: дома, на даче, в лесу и даже на Луне... если вас, читатель, туда занесет в качестве космического туриста.

Для этого компрессор нужно дополнить портативным аккумулятором типа DT12012 с энергоемкостью 1,2 А/ч, представленным на рис. 4.13.

Такие параметры аккумулятора, как номинальное напряжение 12 В, максимальный ток зарядки 0,36 А, напряжение зарядки 12,5–14,5, стоимость 180 руб. и небольшие размеры, позволяют как нельзя лучше применить DT12012 в данном случае; в корпусе насоса-компрессора под его размер есть полая ниша. Аккумуляторы данного



Рис 4.13. Универсальный аккумулятор DT12012

типа применяются универсально, в том числе в устройствах охраны, сигнализаций различных типов (и в других устройствах), как резервный источник питания при исчезновении основного питающего напряжения. Приобрести его можно в магазинах радиотоваров и комплектующих электроники; их продают уже заряженными.

Чтобы подключить аккумулятор, потребуются две клеммы (в соответствии с полярностью соединяемые с выводами DT12012) и два проводника, которые припаивают в компрессоре к контактам включателя режимов (параллельно контактам шнура питания). Таким образом, при подключении разъема в прикуриватель автомобиля аккумулятор будет заряжаться; для зарядки полностью разряженного аккумулятора достаточно трех с четвертью часов при движении автомобиля (заведенном двигателе) или порядка 10 часов при выключенном двигателе. При этом следует иметь в виду, что аккумуляторы такого типа не достигают полного разряда (и это не рекомендуется) при эксплуатации, а значит, речь может идти только о подзарядке аккумулятора, частично потерявшего емкость при автономной работе; для частичной подзарядки потребуется еще меньше времени, и даже не обязательно заводить для этого машину.

Чтобы установить аккумулятор внутрь корпуса насоса-компрессора, отвинчивают 5 винтов на крышке и помещают аккумулятор в нишу внутри корпуса так, как это показано на рис. 4.14.

Фиксировать его не нужно, поскольку после закрывания крышки компрессора аккумулятор плотно прижат с двух сторон частями корпуса.

Теперь вместо насоса-компрессора в наших руках оказывается портативное (переносное) автономное устройство, позволяющее

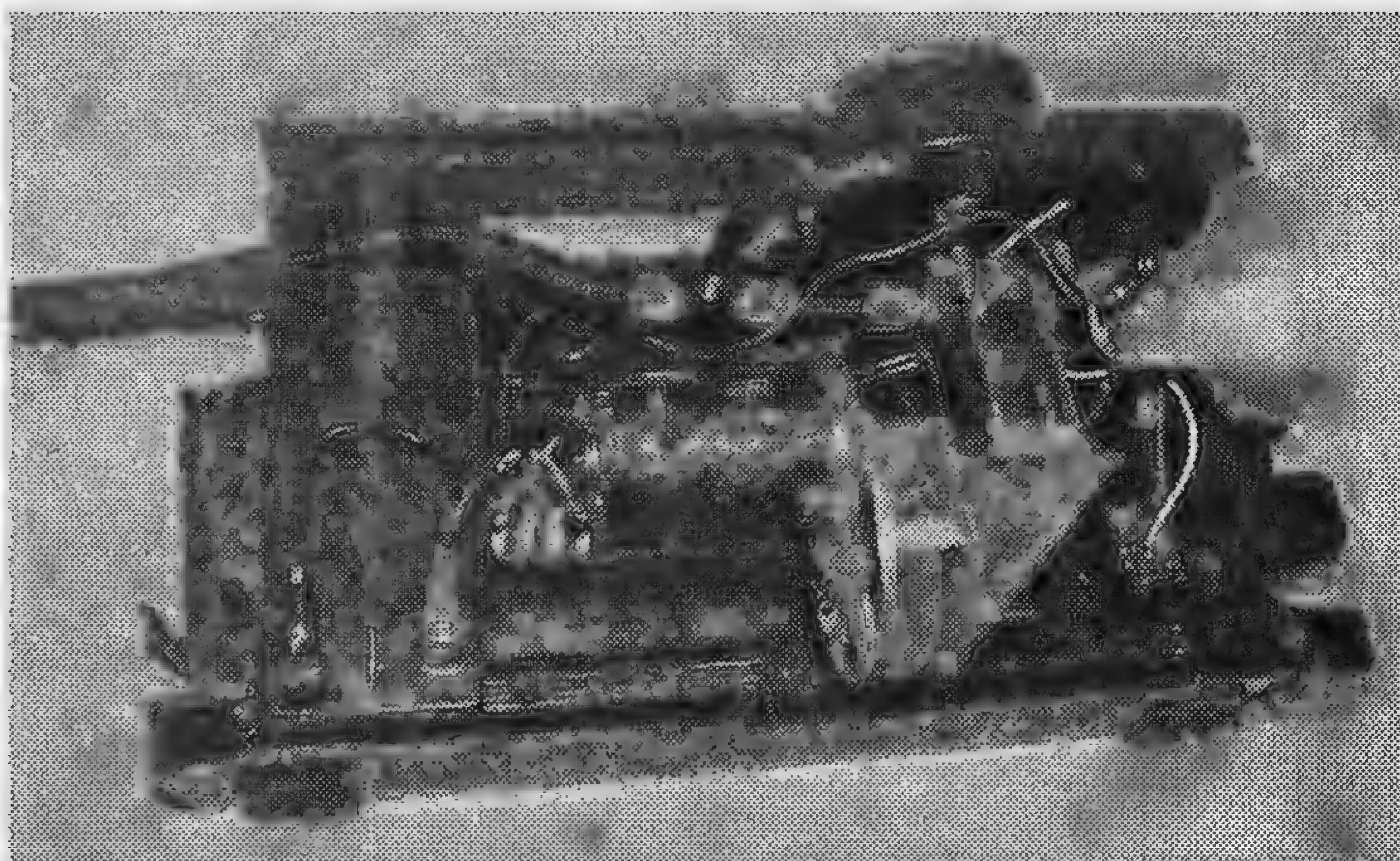


Рис. 4 14 Место установки аккумулятора DT12012 в корпусе автомобильного компрессора

решать соответствующие проблемы вдали от автомобиля. Но и по прямому назначению переносной насос еще более стал полезен. Теперь при необходимости выставить знак аварийной остановки в виде мигающего красного фонаря на дороге владелец может это сделать в соответствии с правилами дорожного движения и безопасности, то есть отнеся мигающий фонарь на расстояние 15–30 м (и далее) от остановившейся автомашины. Ранее, до рекомендуемой переделки, насос-компрессор-фонарь можно было бы вынести только на длину питающего провода, а она всего 3 м (только чтобы колеса подкачать, и то с натяжением, а уж если у вас длинная машина типа Вольво-240 пикап, то и подкачать невозможно).

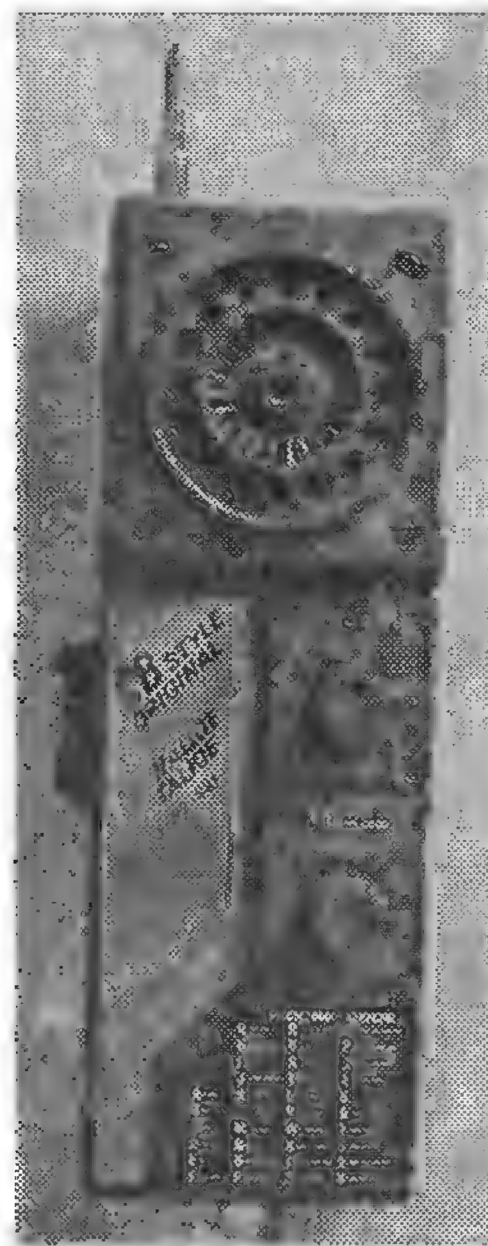
Теперь в ваших руках более надежный инструмент, каким и должен обладать автовладелец и просто рачительный хозяин.

4.7. «Бесполезные» устройства становятся полезными

Безусловно, много вещей, «пылящихся в закромах» радиолюбителя, могут получить вторую жизнь с помощью наших усилий и стараний. Это особенно актуально мне представляется в период мирового кризиса, когда каждый вольно или невольно задумывается об экономии средств и энергии.

Портативная радиостанция (трансивер) гражданского диапазона (Си-Би), представленная на рис. 4.15, может серьезно заинтересовать радиолюбителя не только по прямому назначению.

Скорее это «безобидная» детская игрушка для обучения кандидата на вступление в Союз радиолюбителей азбуке Морзе. Хотя до экзамена на вторую квалификационную категорию такую азбуку можно и не знать.



< Рис 4.15 Внешний вид радиостанции SB NS-881

Устройство трансивера конструктивно состоит из генератора звуковой частоты, усилителя НЧ и приемо-передающего узла с несущей частотой 26 900 кГц. В разных вариантах данного типа трансиверов установленный кварц может отличаться по частоте, а транзисторы – иметь наименования С9013. Высокочастотная часть выполнена на транзисторе VT1, двухкаскадный УЗЧ выполнен на VT2 и VT3; этот усилитель является самым главным элементом конструкции, разряжающим батарею питания.

При расположении рядом передатчика и приемника из одного комплекта невозможно определить уход частоты; в некоторых экземплярах уход рабочей частоты от номинального значения составляет до 2 МГц. Орган настройки частоты – подстроечный сердечник катушки контура. Однако при регулировке контура обычной металлической отверткой неизбежны дополнительные погрешности из-за изменяемого стержнем отвертки поля в контуре. Для процедуры регулирования необходима отвертка из непроводящего материала. Поэтому в такой относительно простейшей конструкции, которая аналогична многим радиостанциям yuoki-toki, на мой взгляд, нет смысла добиваться максимального соответствия частоты между приемником и передатчиком. Полагаю, это имели в виду и производители устройства. Учитывая небольшую мощность трансивера, при точной настройке несущих частот удастся добиться увеличения дальности общения на сотню-другую метров, а в условиях городской застройки – и того меньше.

Для эффективного практического применения «игрушки» в быту радиолюбителя у меня возник ряд идей.

Радиомаяк, дистанционно оповещающий по радиоэфиру о срабатывании сигнализации (открывание двери подсобных помещений, бани, колодца, сарая, гаража).

Второй вариант аналогичного использования – тревожная кнопка, находящаяся постоянно в кармане водителя-дальнобойщика (ведь именно они чаще всего используют связь на гражданском диапазоне; не требуется специальных навыков, разрешений Госсвязьнадзора, и необходима лишь регистрация непосредственно радиостанции с мощностью более 1 Вт). При необходимости водитель-дальнобойщик может оповестить коллегу о тревожной ситуации.

Да мало ли и других практических вариантов применения NS-881; это лучше, чем просто «пылить» ее в закромах. Для себя я сделал именно радиомаяк, связанный с датчиком движения, который с помощью контактов исполнительного реле подает питание на трансивер. Но в процессе работы возникли две сложности, которые, впрочем, легко устранимы.

4.7.1. Подбор частотного канала

Во-первых, трансивер «запрограммирован» для передачи сигнала на частоте 26,9 МГц. Ни европейская сетка частот в гражданском диапазоне (частотный канал заканчивается на 5), ни отечественная не соответствуют этой частоте. Ближайший канал – 1С по европейской сетке (26,965 МГц). Европейские каналы C2–C45, D1–D40 официально разрешены для использования в РФ.

Даже если замкнуть переключатель режимов «на передачу» и установить перемычку на кнопку азбуки Морзе (чтобы постоянно работал генератор ЗЧ), сигнал такого радиомаяка может принять только аналогичный «игрушечный» трансивер. А если его нет, или требуется оповещение на более распространенной частоте? Придется выпаять кварцевый резонатор и вместо него установить другой, исходя из сведений в табл. 4.2.

Таблица 4.2. Соответствие частоты кварцевого резонатора выходной частоте трансивера NS-881

Частота кварцевого резонатора, МГц	Частота передатчика NS-881, МГц	Ближайший канал SB, №/МГц	Примечание, особенности
10,688	27,625	D18/27,625	
9,90034	27,455	D4/27,455	27,272 (зеркальная частота)*

Таблица 4.2. Соответствие частоты кварцевого резонатора выходной частоте трансивера NS-881 (окончание)

Частота кварцевого резонатора, МГц	Частота передатчика NS-881, МГц	Ближайший канал SB, №/МГц	Примечание, особенности
12,800	27,455	D4/27,455	
18,0	27,75–27,755	D30/27,755	
10,235	27,52–27,525	D10/27,525	
16,0	27,715	D26/27,715	
16,500	27,690–27,7	D24/27,685 D25/27,690	
13,6	27,199	C19/27,185 (C19 – Международный канал бедствия для чрезвычайных ситуаций) C20/27,205	27,770 (зеркало)*
27,719	27,345–27,350	C34	

* На зеркальной частоте уровень сигнала заметно слабее. Во время эксперимента для сканирования частот использовался трансивер фирмы Icom модели IC-718.

Примечание. Данные получены опытным путем 5 февраля 2010 г. Генератор несущей частоты трансивера работает на гармониках частот кварцевого резонатора, поэтому возможно применение в данном устройстве столь разных кварцевых резонаторов. У меня остались кварцы 7–16 МГц от давних экспериментов с ПК «Спектрум», поэтому экспериментировал с ними. Любой радиолюбитель может поэкспериментировать и с другими кварцами, результат может оказаться завидным.

Используются простой сверхрегенеративный приемник с широкой полосой пропускания.

Поскольку подавляющее большинство пользователей имеют трансиверы с европейской сеткой частот (даже отечественные трансиверы ТАИС выпускаются с европейской сеткой), разумно установить такой кварцевый резонатор, какой лучше всего подойдет к вашему «профессиональному» трансиверу, к примеру если есть в наличии другие модели портативных радиостанций (Веда ЧМ – 27,1875 МГц, Урал-Р – 27,175 МГц, Пилот – каналы C38 и D5, соответствующие частотам 27,385 и 27,465 МГц). Могут иметь место и другие варианты.

После установки нового кварцевого резонатора и фиксации переключателя режимов «прием-передача», а также установки постоянной перемычки на кнопку звуковой генерации видоизмененный трансивер NS-881 выглядит так (рис. 4.16).

Теперь при подаче питания на «игрушку», переставшую быть таковой после доработки, мы имеем полноценный радиомаяк, весь-

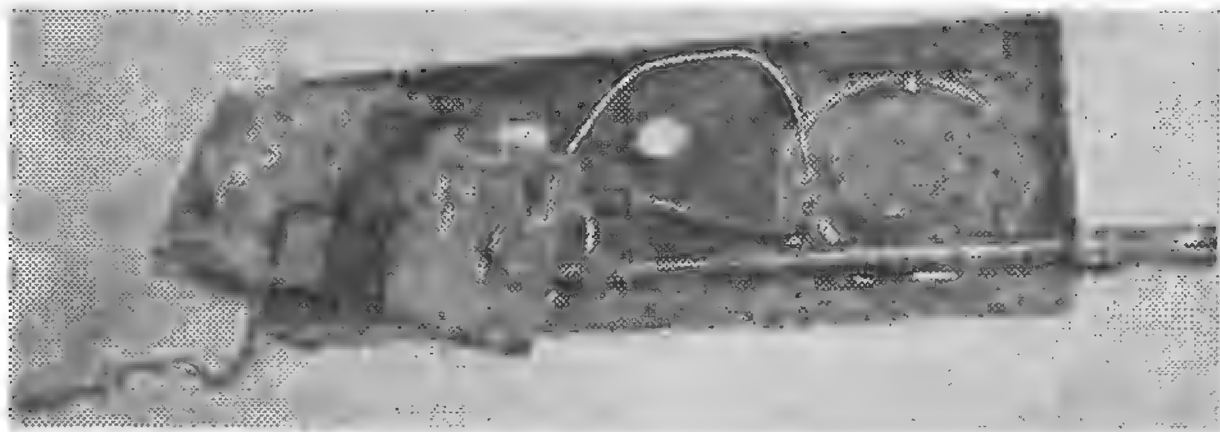


Рис. 4.16. Вид на трансивер после доработки

ма полезный в хозяйстве для дистанционного оповещения и предупреждения хозяев о тех или иных событиях, случающихся на расстоянии до 1 км от дома.

4.7.2. Экономия питания

Во-вторых, «штатное» питание от батареи типа «Крона» не обеспечивает длительной работы новоиспеченного радиомаяка. Поэтому, если позволяет ситуация, рекомендую вместо нее использовать более мощный аккумулятор, к примеру D10-012 емкостью 1,2 А/ч и напряжением 12 В. Для трансивера такое напряжение неопасно. Чтобы еще более снизить энергопотребление, рекомендую заменить штатный усилитель НЧ на представленный ниже.

Дело в том, что в большинстве разработок усилителей НЧ используются транзисторы, микросхемы К174ХА10, К174УН4 (и другие), в результате даже в «спокойном» режиме при отсутствии входного сигнала ток потребления достаточно велик. Усилитель, схема которого представлена на рис. 4.17, имеет низкие искажения и ток покоя всего 700 мкА. Поэтому его я и рекомендую использовать в NS-881 (и в аналогичных малогабаритных радиостанциях и радиоприемниках, в других устройствах, где требуется усиление слабого сигнала в совокупности с экономичным питанием).

Усилитель работает в диапазоне частот 200–6000 Гц при неравномерности 3 дБ. Выходная мощность при напряжении питания 9 В составляет 0,3 Вт при работе на нагрузку BA1 сопротивлением 8 Ом.

В схеме применен экономичный микромощный операционный усилитель К140УД12. Для усиления малого выходного тока ОУ применяется двухтактный повторитель напряжения с большим коэффициентом усиления (КУМ) по мощности на четырех транзисторах VT3–VT6. Цепь R11, C6 предотвращает самовозбуждение усилителя на высоких частотах. Коэффициент усиления (КУН) по

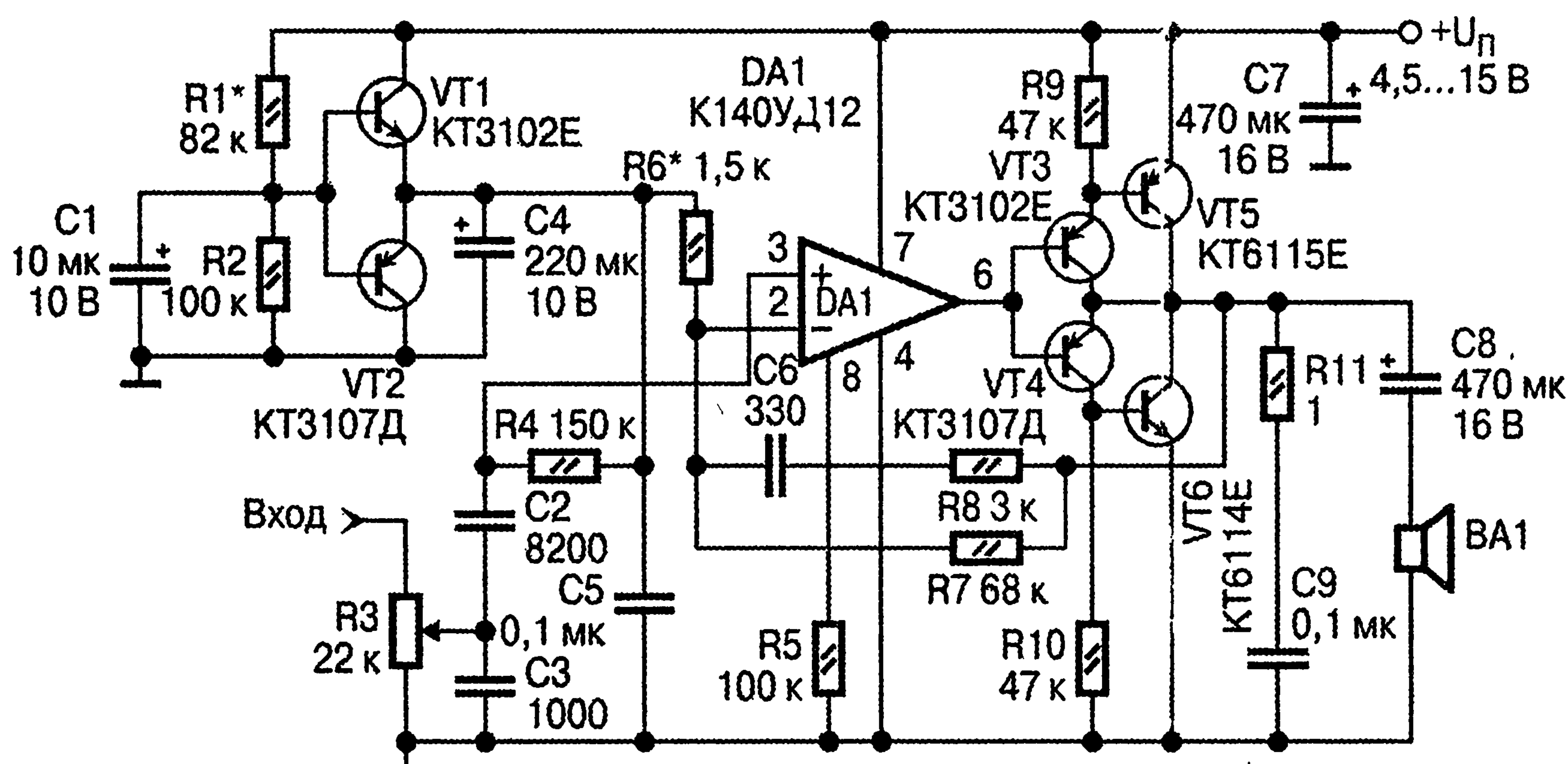


Рис. 4.17. Электрическая схема усилителя

напряжению определяется соотношением сопротивлений резисторов R7 и R6. Каскад на транзисторах VT1 и VT2 служит для обеспечения работы ОУ при питании от однополярного источника. Отказ от обычного резистивного усилителя позволяет избежать возбуждения усилителя на низких частотах.

4.7.3. О деталях

В усилителе применены малогабаритные импортные резисторы мощностью 0,06 Вт. Можно использовать и резисторы для поверхностного монтажа. Оксидные конденсаторы – К50-35, остальные – КТ, КМ-5, КМ-6. В качестве VT1, VT3 можно использовать транзисторы серий КТ3102, КТ3130, КГ6111, КТ342 с любым буквенным индексом. В качестве VT2 и VT4 – любые из серий КТ3107, КТ6117. Эти транзисторы должны иметь коэффициент передачи тока базы не менее 200. Транзистор VT5 можно заменить любым из серии КТ6115, КТ6112, КТ668, КТ685. Транзистор VT6 – КТ6114, КТ6117, КТ645, КТ680, КТ683. Микросхему К140УД12 можно заменить КР140УД1208 (цоколевка совпадает). В качестве BA1 вместо «штатной» динамической головки от портативной радиостанции Си-Би диапазона NS-881 я использовал 0,5-ГДШ-2.

4.7.4. Налаживание

Резистором регулировки громкости R3 уменьшают уровень входного сигнала до нуля. Далее подбором сопротивления R1 устанавлива-

ют напряжение на эмиттерах VT1 и VT2, равное половине напряжения питания. Подбором сопротивления R5 нужно установить ток покоя усилителя, равный 700 мкА, при этом движок переменного резистора R3 должен находиться в нижнем (по схеме) положении, а динамическую головку на время измерения тока лучше отключить (чтобы исключить погрешность от тока утечки C7). Усиление по напряжению регулируется подбором сопротивления резистора R6.

Готовый усилитель желательно проверить с помощью генератора и осциллографа. При правильной компоновке элементов возбуждения по ВЧ не возникает.

4.7.5. Подключение и применение

Вход усилителя подключают к среднему выводу переменного резистора RP1 (обозначение на плате NS-881), регулятора громкости радиостанции.

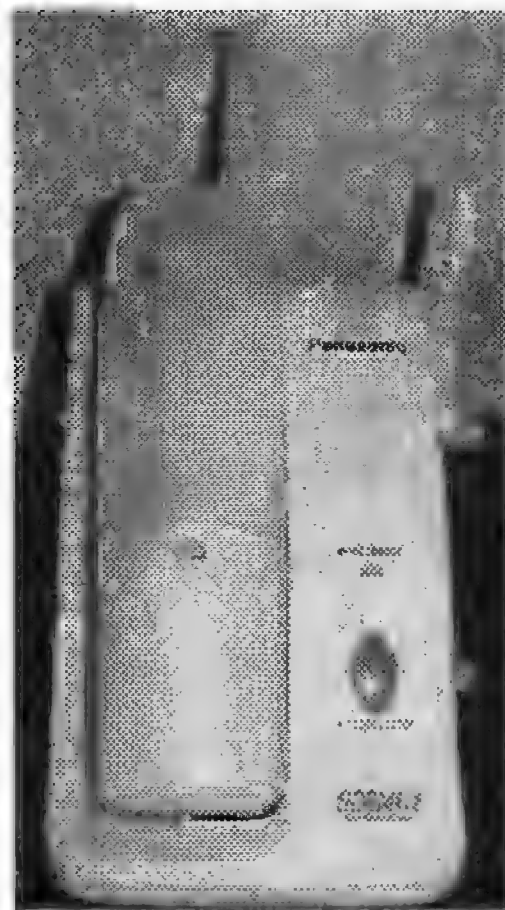
Применение данного усилителя в NS-881 значительно увеличило срок службы батареи. Альтернативой описанного усилителя мощности может быть импортный интегральный УЗЧ, имеющий режим снижения потребляемой мощности. Но такой режим не удается задействовать без значительной доработки детектора радиоприемного тракта, что делает всю затею малорентабельной по времени.

4.8. Нюансы эксплуатации домашних радиотелефонов

Радиотелефоны – это беспроводные устройства, передающие сигнал по радио, имеющие, как правило, небольшую мощность и по сути являющиеся удлинителями телефонной линии. По-простому – каждый из нас знает, что радиотелефон придает не только удобство общения и комфорт в доме, но и прочно вошел в нашу жизнь настолько, что в городах без него жизнь практически немыслима. С повсеместным распространением сотовых телефонов радиотелефоны не пропали, они и сегодня занимают свою нишу в обеспечении бытового внутридомового комфорта. Однако хотел бы познакомить читателя с нюансами пользования радиотелефонами, их разновидностями, советами по обслуживанию и справочными данными их параметров, поскольку в 10-м году XXI века защита информации является важнейшим критерием успешности.

4.8.1. Новое о переключении режимов в телефоне Panasonic

Популярные радиотелефоны Panasonic моделей KX-TC1000B и KX-TC1400B (внешний вид представлен на рис. 4.18) имеют, кроме прочих достоинств, один значительный недостаток.


Рис. 4.18. Внешний вид радиотелефонов Panasonic KX-TC1000B и KX-TC1400B

Так, при отключении питания (например, из-за аварии в энергоснабжении) радиотелефоны данного типа самопроизвольно переключаются в режим тонального набора, установленного по умолчанию производителем.

Для офисной эксплуатации такого радиотелефона это не является проблемой (так же, как и для частных квартир, обслуживаемых АТС с поддержкой тонального набора), а вот для многочисленной категории граждан, «привязанных» к импульсному набору номера, действительно подобное положение вещей неприятно. Приходится каждый раз снова переустанавливать (перепрограммировать) трубку радиотелефона на «правильный» набор.

Казалось бы, что может быть проще – берем инструкцию по эксплуатации радиотелефона и устанавливаем необходимый режим. Только вот незадача: в инструкции, приложенной к радиотелефону, рассматриваемое перепрограммирование описано неправильно. Конечно, можно послать производителю замечание на этот счет, но нет никакой уверенности, что сие замечание будет сколь угодно серьезно замечено и исправлено.

4.8.2. Перепрограммирование в режиме выключенной трубки

Чтобы быстро переключить в данном радиотелефоне набор номера с тонального (установленного по умолчанию) на импульсный, необходимо нажать последовательность кнопок: Program, *, #, Program.

Для обратного переключения из импульсного в тональный режим нажимают последовательность кнопок: Program, *, *, Program.

Если в процессе программирования прозвучат три коротких сигнала, значит, команда перепрограммирования не принята к исполнению. Принятая команда будет подтверждена одним продолжительным длинным звуковым сигналом (длительность примерно 2 сек.).

4.8.3. Перепрограммирование в режиме включенной трубки (гудок в телефонной трубке)

Для перехода из импульсного набора в тональный достаточно один раз нажать кнопку *.

Каждое нажатие на кнопки сопровождается коротким звуковым сигналом.

4.8.4. Увеличение времени работы от аккумуляторных батарей

Штатные аккумуляторы, установленные в радиотелефонах рассматриваемого типа, имеют энергетическую емкость не более 700 мА/час. Время работы нормально заряженного штатного аккумулятора в среднем режиме (5–6 звонков в день со средней продолжительностью разговора 5 мин.) составит примерно 2 дня без подзарядки. Если установить аккумулятор емкостью 1400 мА/час и выше, время работы в аналогичном режиме потребления тока составит не менее 5 суток. Стоимость аккумулятора для радиотелефона емкостью 1400 мА/час не превышает сегодня 80 руб. Выводы делайте сами.

4.8.5. Частоты некоторых моделей радиотелефонов

Сегодня в подавляющем большинстве выпускают радиотелефоны, работающие на частотах 900 и 1400 МГц. Но так было не всегда. За прошедшие два десятилетия многие приобрели для домашних бытовых нужд и себя любимого радиотелефоны различных производителей, не всегда задумываясь о частотах, на которых они работают. Однако что делать со старыми, не сдавать же их в утиль! Оказывается, такие радиотелефоны можно успешно прослушивать на некоторые современные сканирующие приемники. А часть диапазона излучения лежит в прямой «юрисдикции» радиолюбительских каналов, например французские и испанские варианты (см. табл. 4.3).

В табл. 4.3 представлены частотные диапазоны радиотелефонов в соответствии со страной-производителем, выпущенные в период с 1999 по 2005 г.

Таблица 4.3. Частоты популярных радиотелефонов производства разных стран мира

Страна	Частотные диапазоны, МГц	Число каналов
США	46.61–46.97; 49.67–49 99	10, 15 и 20 в зависимости от модели
Корея	46.51–46.97, 46.67 – 49.99	10
Франция	26.3125–26.4875; 41.312–41.4875	15
Испания	31.025–31.325; 39.925–40.225	12
Австралия	30.075–30,3; 39,775–40.0	10
Великобритания	1.642–1.782; 47.45625–47 54375	8
Новая Зеландия	1.702–1.782; 34.35–34.40	10

Для сканирования частот телефонов производства Франции, Испании, Австралии и Великобритании (как раньше было хорошо, сейчас – все производства КНР) используется шаг 25 кГц со сдвигом частоты 12,5 кГц. В Великобритании и Новой Зеландии до 1999 г. выпускалась серия радиотелефонов с частотой до 2 МГц.

Большинство радиотелефонов имеют разделение каналов по частотам приема и передачи, что, конечно, для обывателя совершенно не заметно. Однако ради справедливости отмечу, что частота передачи отличается от частоты приемного тракта радиотелефона. Это иллюстрирует табл. 4.4, где представлены спектры (диапазоны) частот наиболее популярных в России радиотелефонов фирмы Panasonic и Sanyo.

Таблица 4.4. Диапазон частот радиотелефонов Panasonic KX-T9000

Модель радиотелефона (фирма)	Количество каналов	Диапазон частот базы	Диапазон частот трубки	Шаг смещения частот, кГц
Panasonic KX-T9000	60	902.1–903.87	926.1–927 87	30
Sanyo KM55/65/75/85/...*	40	382.025–383.0	256.025–257.0	25
Panasonic стандарта CT1**	40	904.0125–904.9875	814.0125–814 9875	25

* Могут быть и другие модели.

** Каналы 41–00 (трубка) и 41–59 (база) доступны только в тестовом режиме (для моделей Panasonic KX-T7980/9080/9050).

В табл. 4.5 представлены частоты и характеристики радиотелефонов Senao разных моделей.

Таблица 4.5. Частоты и некоторые характеристики радиотелефонов Senao

Модель	Частота базы/трубки, МГц	Сервисный код
SN-525U	959/914	65536
SN-525	959/914	65536
SN-768	75/115	512
SN-739	75/115	512
SN-736	40/82	512
SN-628	40/82	512
SN-328	40/82	512
SN-325	40/82	512
SN-269	46/49	65536
SN-269C	45/48	65536
SN-868ULTRA	254/380	65536
SN-868 delux	254/380	65536
SN-868 super		
SN-88MCA	72/136	65536
SN-568	254/380	65536
SN-H868	254/380	65536
SN-888	72/136	65536
SN-9000	72/116	512

Почему мы иногда слышим их по телевизору

Дело в том, что частоты радиотелефонов 46/49 МГц (производства Великобритании, США и Кореи – см. табл. 4.6) работают на частотах, близких к несущей частоте изображения «1-го» ТВ канала в России – 49.75 МГц по отечественному стандарту (весь спектр канала 48.5–56.5 МГц). Поэтому иногда примерные домохозяйки могут не только слышать чужие переговоры, но и видеть на экране телевизора помехи от них, справедливо негодуя на «шайтана» или НЛО.

Таблица 4.6. Соответствие каналов в диапазоне 46/49 МГц частотной сетке

№ канала	Частота трубки, МГц	Частота базы, МГц
1	48.76	43.72
2	48.84	43.74
3	48 86	43.82
4	48.92	43.84
5	49.0	43.92
6	49.08	43 96
7	49.1	44.12
8	49 16	44.16

Таблица 4.6. Соответствие каналов в диапазоне 46/49 МГц частотной сетке (окончание)

№ канала	Частота трубки, МГц	Частота базы, МГц
9	49.2	44.18
10	49.24	44.2
11	49.28	44.32
12	49.36	44.36
13	49.4	44.4
14	49.46	44.46
15	49.5	44.48
16	49.67	46 61
17	49.845	46.63
18	49.86	46.67
19	49.77	46.71
20	49.875	46.73
21	49.83	46.77
22	49.89	46.83
23	49.93	46.87
24	49.99	46.93
25	49 97	46 97

«Зафиксировать» (услышать) некоторые радиотелефоны в зонах 26–30 МГц (к примеру, французского производства) можно и с помощью Си-Би трансивера, например Alan78plus и аналогичных, настроенных на соответствующую частоту. Данные по частотам привожу не для прослушивания каналов (ни один бытовой радиотелефон, включая радиоудлинители с радиусом связи 25–30 км, к примеру HARVEST HT-5b Shark или VOYAGER CL-1000XP, не снабжен устройством кодирования или шифрования, иначе стоил бы слишком дорого), а для специалистов-ремонтников, которые с применением специальных приборов, в данном случае трансиверов и сканирующих приемников, могут определить работоспособность трактов радиотелефона в том случае, когда они представлены некомплектно (к примеру, трубка без базы) либо одно из составляющих заведомо неисправно.

В табл. 4.7 представлены параметры радиотелефонов большого радиуса действия (радиоудлинителей).

Таблица 4.7. Параметры некоторых популярных радиотелефонов большого радиуса действия

Модель	Мощность базы, Вт	Мощность трубки, Вт	Дальность, км	Частота базы, МГц	Частота трубки, МГц
HARVEST HT–3a (БГ)	1.25	1.2	8–15	393	263
HARVEST HT–4a	1.5	1.5	10–20	393	263

Таблица 4.7. Параметры некоторых популярных радиотелефонов большого радиуса действия (окончание)

Модель	Мощность базы, Вт	Мощность трубки, Вт	Дальность, км	Частота базы, МГц	Частота трубки, МГц
HARVEST HT–4b	1.5	1.5	10–20	393	263
HARVEST HT–3a Plus (Б·4a/Т:5a)	1.5	3	15–30	393	263
HARVEST HT–3b Plus (Б·4b/Т:5b)	1.5	3	15–30	393	263
HARVEST HT–5a Shark	3	3	40–60	393	263
HARVEST HT–5b Shark	3	3	40–60	393	263
HARVEST HT-7	1.5	1.5	10–20	393	263
HARVEST HT-8	3	3	40–60	393	263
SENAO SN-158	0.45	0.15	2–6	397	271
SENAO SN-258 NEW	1	0 35	3–15	390	264
SENAO SN-258 LIMITED	1	0 35	3–15	390	264
SENAO SN-258 Plus	1	0.35	3–15	388	262
SENAO SN-358 (Eng. display)	1	0.45	5–18	394	268
SENAO SN-358R*	1	0.35	5–18	394	268
SENAO SN-358RU*	1	0.35	5–18	343	307
SENAO SN-568B	25	20	70–100	380	254
SENAO SN-868R	25	4	40–80	343	307
SENAO SN-868R	25	4	40–80	343	307
SENAO SN-868R ULTRA	25	4	40–80	343	307
SENAO SN-868R ULTRA	25	4	40–80	343	307
SENAO SN-900 ULTRA (с одной трубкой)	UC	UC	6–10	928	902
SENAO SN-920 ULTRA (с одной трубкой)	0.9	0.63	6–10	928	902
VOYAGER CL-1000XP	1	1	1–3	919	822
VOYAGER CL1000SXP	3	1	3–5	919	822
VOYAGER CL-1000UXP	3	3	5–10	919	822
VOYAGER GT998SP	8	3	15–30	919	822
VOYAGER GT1000UP	15	3	20–40	919	822

* Русифицированный дисплей и меню.

Обращаю внимание читателей не столько на то, как легко прослушать некоторые радиотелефоны без специальной аппаратуры, сколько на необходимость бережно относиться к собственной информационной безопасности. Проверено экспериментом от 22 мая 2009 г.

4.9. Реанимация клавиатуры радиотелефона

Радиотелефоны (как и все на свете) не могут служить людям вечно. Рано или поздно эффективность работы телефона ухудшается, в частности (как наиболее распространенная причина) начинают западать клавиши или телефон перестает реагировать на их нажатие. Причина здесь проста – это обычное загрязнение: внутрь клавиатуры попала пыль, влага или заползло насекомое (и такое бывает!). После обнаружения неисправности теряется весь смысл работы с таким аппаратом. Что делать?

Выбрасывать такой радиотелефон жалко (работает же!), но и хранить в неисправном состоянии нецелесообразно. На примере радиотелефона Panasonic-KTX1460 предлагаю простой способ реанимации клавиатуры. Данный метод универсален по отношению к радиотелефонам других марок и «новизны», поскольку технология плоской клавиатуры производителями пока не меняется.

Разбираем и чистим

Необходимо аккуратно вскрыть корпус трубки радиотелефона, открутив два винта под крышкой аккумуляторного отсека (аккумулятор перед этим снимают). Далее разъединяют корпус трубки радиотелефона на две части. При этом на одной из частей останется плоская клавиатура с прорезиненными площадками для нажатия клавиш. Внешний вид разобранного корпуса трубки радиотелефона представлен на рис. 4.19.

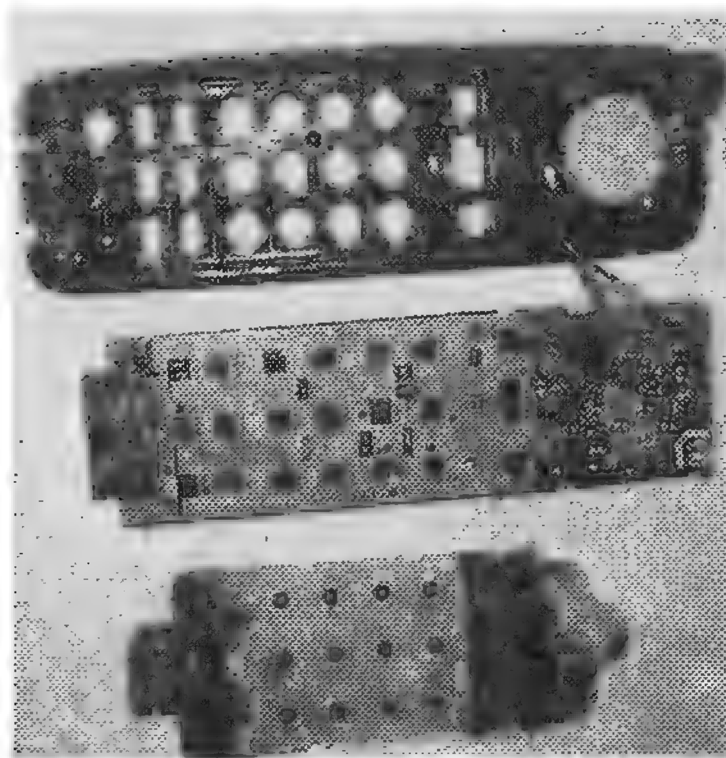


Рис. 4.19. Внешний вид разобранного корпуса трубки радиотелефона с видом на клавиатуру и ее части

Клавиатура состоит из части пластмассового корпуса с отверстиями под клавиши (вверху рис. 2), печатной платы, на которую (при нажатии пальцами) воздействуют прорезиненные (проводящие электрический ток) площадки кнопок (в центре рис. 4.19), и прорезиненной клавиатуры с проводящими площадками (внизу рис. 4.19).

Реанимируют клавиатуру двумя простыми действиями.

1. Стиральной резинкой (приобретенной в магазине канцтоваров) очищают на печатной плате контактные площадки под клавиши. Стиральная резинка по своим свойствам отлично убирает с этих площадок налет жира, влаги, пыли, в то время как применять спиртосодержащие растворы или иную «химию» не рекомендую – они разъедают пластмассовые и пластиковые детали и оставляют «белесоватые» разводы на частях корпуса аппарата. После неграмотной реанимации радиотелефон значительно «стареет» по внешнему виду. А вам это надо?..
2. Той же стиральной резинкой очищают прорезиненные контакты самих клавиш, находящиеся на резиновой вставке с номерами кнопок клавиатуры (показана внизу рис. 4.19).

Затем все части радиотелефона собирают в обратной последовательности. Ремонт клавиатуры закончен.

Эти же меры можно и нужно проводить периодически (примерно раз в год). Тогда ваш радиотелефон не будет знать сноса и может устареть только «морально», в связи с появлением в продаже современных и функциональных моделей. В этом случае только вам выбирать: делать «старичку» апгрейд, списывать его в утиль или оставить «на службе» до следующего века. Выбор важен всегда.

ГЛАВА		СТРАНИЦА

1	Самодельные конструкции за 30 минут	13
2	«Умный дом» своими руками	51
3	Переделка и доработка промышленных устройтв	69
4	Полезные советы новичкам, и не только	99

5 МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ РЕМОНТА ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

6	Портативные радиостанции и антенны	154

5.1. Проблемная контактная площадка энергосберегающей лампы и... фокусы оживления

Энергосберегающие (люминесцентные) лампы, столь популярные в последнее время на всей территории постсоветского пространства, всем хороши, кроме одной несуразности, портящей все передовые технологии, с помощью которых в свое время создали «дневной свет». Адаптированные под стандартный электропатрон E27 (есть варианты под E14), энергосберегающие лампы имеют слишком большую (по диаметру) центральную контактную площадку. При установке такой лампы (см. рис. 4.3 в главе 4) в патрон нередки случаи (особенно с новыми патронами, «зробленными» халтурно), когда центральная площадка лампы замыкает оба контакта в патроне.

Следствием этого являются электрическая дуга и выгорание всей контактной площадки в цоколе энергосберегающей лампы, а то и самого патрона. Причем если в доме установлены по фазе и нулевому проводу выключатели-автоматы на 25 А (и больший ток) – они так и не успевают сработать, лампа становится непригодной.

Можно отнести ее обратно в магазин и попытаться обменять на исправную, ведь, по сути дела, виноват скорее производитель лампы, нежели производитель патрона, тем более если патрон уже ранее опробован с обычными электрическими лампами накаливания.

А можно восстановить работу энергосберегающей лампы.

Делают это так.

«Выгоревший» цоколь лампы аккуратно снимают, и тогда взорам мастера предстает электронная плата преобразователя напряжения, двумя проводниками подключаемая к контактам цоколя (для питания от осветительной сети 220 В), а четырьмя контактами уходящая к люминесцентной лампе (имеющей прямую или спиральную форму).

Как правило, электрическая дуга, вызванная коротким замыканием в патроне (цоколе), из-за широкой площадки энергосберегающей лампы не повреждает электронику преобразователя, поэтому лампу удается восстановить, припаяв новые соединительные проводники к контактным площадкам на плате и подключив ее в сеть 220 В, например с помощью шнура со стандартной штепсельной вилкой.

Если же электронная плата преобразователя напряжения повреждена, придется сделать новый преобразователь напряжения. Простая электрическая схема преобразователя приведена на рис. 5.1.

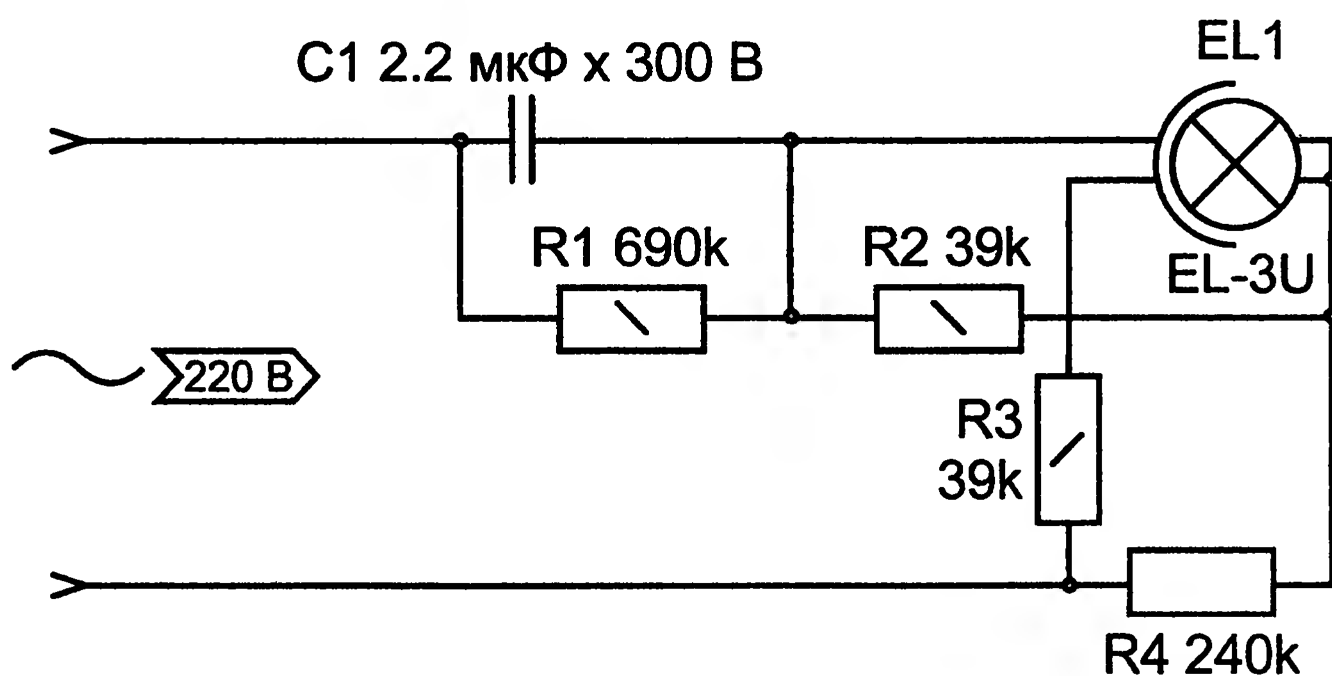


Рис. 5.1. Электрическая схема преобразователя напряжения для люминесцентной лампы мощностью до 8 Вт

Четыре вывода люминесцентной лампы (по две с каждой стороны трубки) подключают, как показано на схеме. Предшествующую (промышленную) плату с неисправными элементами удаляют. После такой несложной доработки лампа еще послужит долго.

Доработка (восстановление) энергосберегающей лампы (по типу изображенной на рис. 4.3) с помощью схемы на рис. 5.1 можно осуществить только в том случае, если потребляемая мощность энергосберегающей лампы не превышает 8 Вт (об этом есть запись на цоколе каждой люминесцентной лампы), что соответствует примерно силе света от лампы накаливания мощностью 60 Вт.

Таким способом можно «оживить» 4-контактные миниатюрные люминесцентные лампы, установленные в светильниках и ночниках (см. рис. 5.2).

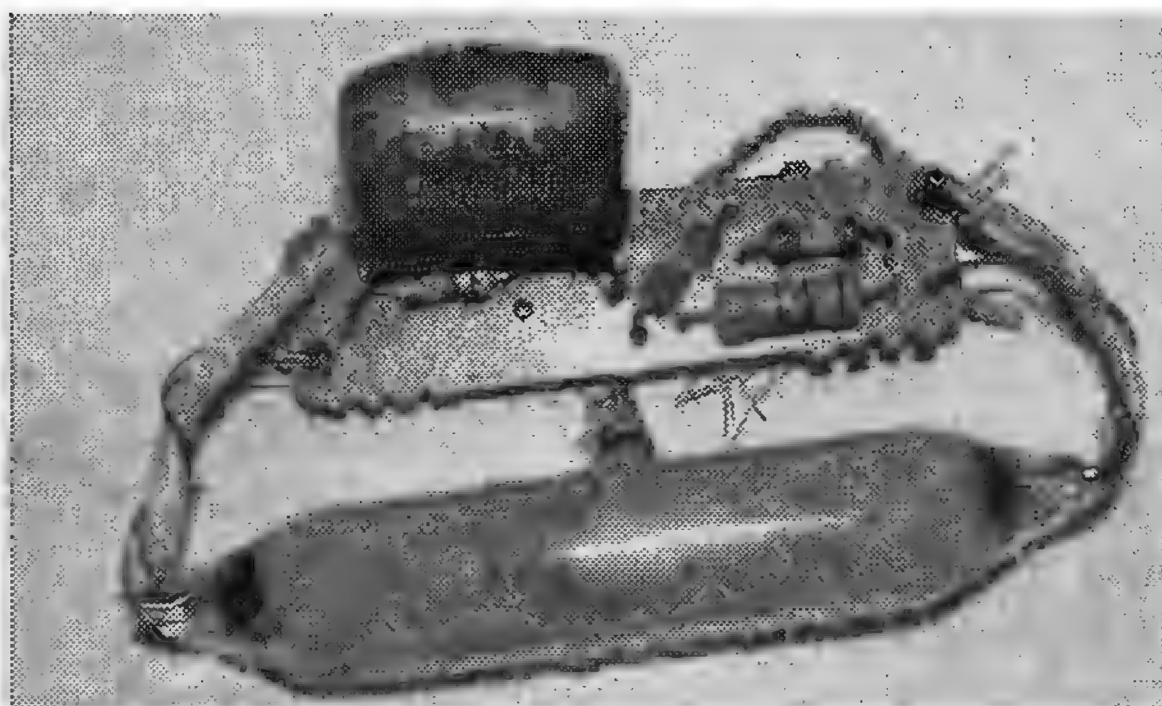


Рис 5 2 Лампы из светильников и их плата питания

Детали эксперимента

В процессе работы над статьей путем эксперимента выяснилась еще одна интересная деталь. При прикосновении пальцами рук человека к стеклу люминесцентной лампы, подключенной в сеть 220 В одним проводом (цепь разомкнута включателем (ток не протекает)), лампа загорается. Это вызвано тем, что на один из контактов лампы все же поступает «фаза» сети, а человеческая рука (через стекло колбы) является источником наведенного в теле человека небольшого переменного напряжения.

Если пойти дальше и воздействовать на расстоянии 5–10 см от колбы лампы включенной на передачу портативной радиостанцией (частота передачи радиосигнала значения не имеет, мощность передачи 5 Вт), лампа загорится столь же ярко, как если бы была включена в сеть 220 В.

Таким образом, неработающую энергосберегающую лампу (при условии ее подключения к осветительной сети 220 В) можно «оживить» и зажечь самым необычным способом. Это позволяет применить данную методику даже для фокусов, демонстрируемых непосвященным, основанным, между тем, на обычных физических явлениях.

5.2. «Ламповое» применение патронов для электрических «пробок»

В патрон для электрического выключателя-автомата (пробки) можно установить обычную лампу накаливания или энергосберегающую лампу, поскольку цоколь «пробки» соответствует по диаметру цоколю лампы (Е27). Однако цоколь выключателя-автомата имеет бо́льшую длину. Чтобы установить вместо «пробки» лампу освещения, поступают следующим образом.

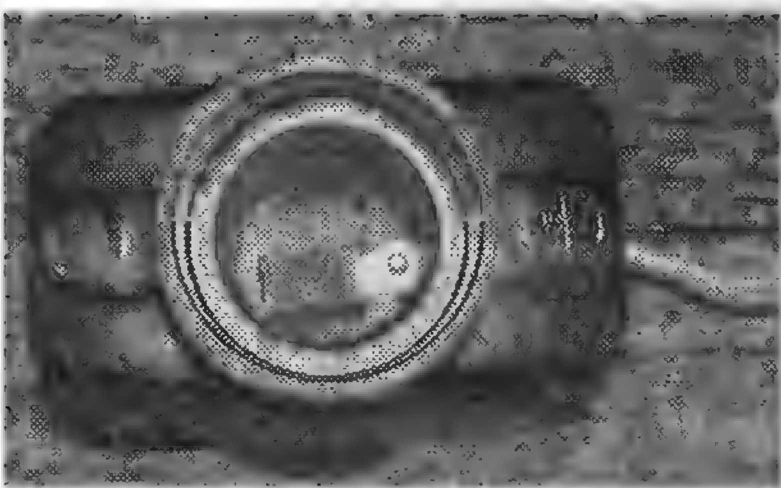


Рис 5 3 Стандартный патрон включателя-автомата

Патрон выключателя-автомата (см. рис. 5.3) разбирают и вынимают его центральную контактную пластину.

Затем пластину бокорезами подгибают так, чтобы ее кончик (при установке в собранном пат-

роне) смотрел не параллельно поверхности крепления, а выше под углом 15–25° (в сторону цоколя лампы, пробки).

За счет подгиба центральной пластины удается сократить расстояние между пластиной в патроне и цоколем лампы. Включенная в такой «нестандартный» патрон лампа будет иметь надежный контакт в электрической цепи.

Подобная доработка часто требуется в деревенских и дачных домиках, там, где нет возможности быстро приобрести и заменить неисправный «стандартный» патрон, а в наличии имеются несколько патронов для пробок.

5.3. Сетевой адаптер прослужит дольше

Практически все бытовые устройства сегодня снабжены адаптерами питания от осветительной сети 220 В. Это зарядные устройства для сотовых телефонов (см. рис. 5.4) и портативных радиостанций, портативных электрощипцов и машинок для стрижки, сканеров, принтеров и целой когорты другой техники. Выход из строя такого адаптера можно предотвратить не только соблюдением методов правильной эксплуатации устройства (в частности, отказавшись от подключения нагрузки к уже включенному в сеть адаптеру), но и путем замены некоторых элементов более «надежными», что называется – с запасом.



Рис 5 4 Сетевой адаптер

В большинстве схем сетевых адаптеров функционирует маломощный транзистор в корпусе TO-92 – KSP44, MPSA44, BF420, 13001 и другие аналогичные. Это сравнительно низковольтные транзисторы (напряжение пробоя 400 В, а BF420 – до 300 В), они работают практически на пределе своих возможностей, в том числе в части температурного режима (температура их корпуса на номинальном токе нагрузки доходит до 70 °С). Поэтому они часто выходят из строя (обычно в момент включения адаптера в сеть или в режиме некорректной эксплуатации, когда «нагрузку» подключают к выходу уже подключенного в сеть адаптера), одновременно с транзистором сгорают диоды выпрямителя, стабилитрон, резистор в цепи эмиттера транзистора (если есть) и некоторые другие резис-

торы (это заметно впоследствии по их обугленным корпусам). Типовая схема адаптера представлена на рис. 5.5.

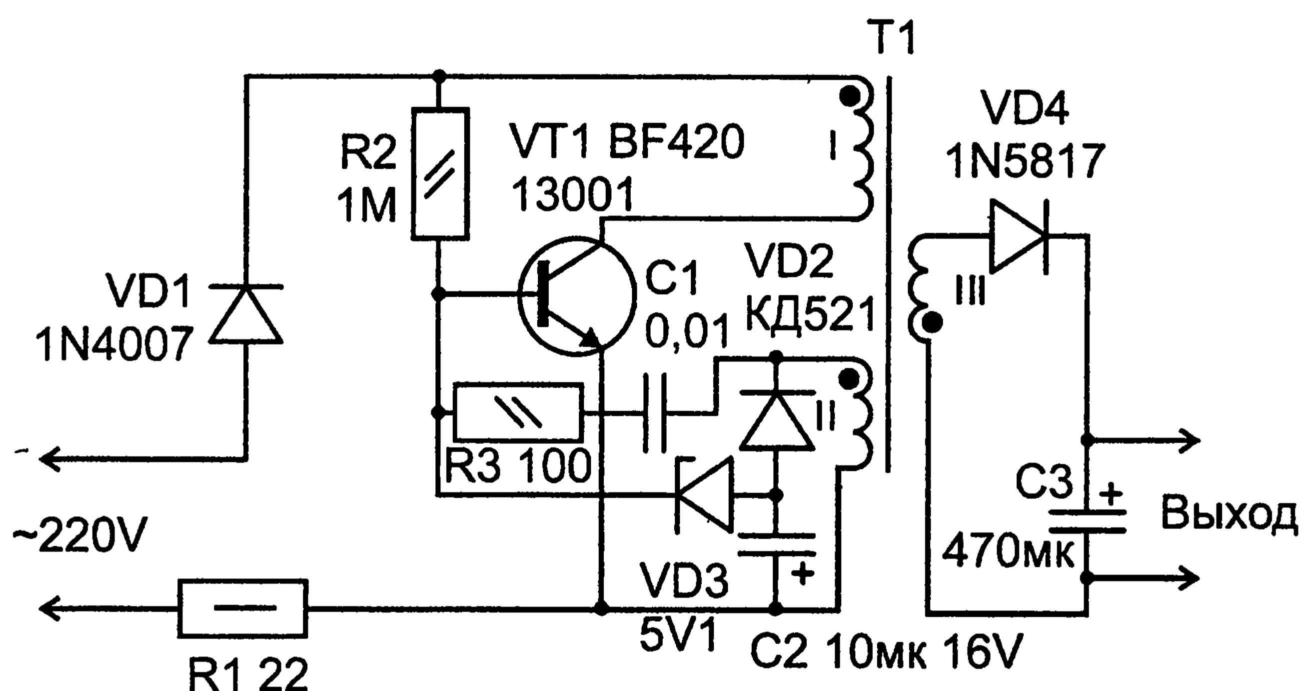


Рис 5 5 Типовая схема сетевого адаптера 220 В – 12 Вт

Во время ремонта все эти элементы нужно проверить и при необходимости заменить исправными. Наиболее часто выходят из строя стабилитрон VD3 и транзистор VT1.

Поскольку у транзисторов разных производителей может быть разная цоколевка, перед впаиванием нового транзистора необходимо убедиться в соответствии цоколевки с дорожками на печатной плате. Коллектор должен быть соединен с обмоткой трансформатора, эмиттер непосредственно или через резистор сопротивлением менее 100 Ом соединен с «минусом» питания, к базе обычно подключено несколько резисторов-конденсаторов, один из резисторов высокоомный, сопротивлением более 100 кОм. При необходимости потребуется изогнуть соответственно выводы нового транзистора.

Транзистор VT1 желательно заменить более мощным и высоковольтным, к примеру 500-вольтовым транзистором 13003 любого производителя, в корпусе ТО-126 (корпус, как у отечественного КТ815). В большинстве случаев цоколевка совпадает (эмиттер–коллектор–база, если повернуть названием к себе), поэтому не нужно ни «возиться с дорожками», ни изгибать выводы транзистора. У этого транзистора коэффициент передачи тока h_{21e} 10...20 (против 40...50 у низковольтных аналогов), поэтому сопротивление высокоомного резистора нужно уменьшить до 470...330 кОм. Использовать в части рассматриваемой замены другие типы транзисторов не рекомендуется – из-за низкого рабочего напряжения (КТ940А, КТ969А – всего 300 В) или слишком низкого коэффициента h_{21e}. Встроенный

низкоомный резистор между эмиттером и базой также не позволяет транзистору эффективно работать в данной схеме.

5.4. Зачем нужен РЧ-дроссель

При использовании несимметричной антенны в режиме передачи с большой мощностью (более 10 Вт) часть напряжения поглощает сам антенный кабель (фидер), он начинает излучать и принимать, и сам является антенным контуром, что недопустимо. Как следствие увеличивается коэффициент стоячей волны (КСВ), который должен стремиться к единице, портится диаграмма направленности антенны, появляются паразитные резонансы и соответственно помехи для соседских телевизоров. Такая антенна работает неэффективно. Радиолюбительский трансивер на коротких волнах (КВ) будет эффективнее работать, если на коаксиальный антенный кабель установить ферритовые кольца радиочастотного дросселя. На длину 30 м я устанавливаю 60 ферритовых колец, продевая в них коаксиал, как нитку в ушко иголки. После этого помех телевизионным приемникам практически незаметно, даже если мощность передатчика увеличить до 100 Вт.

5.5. Стержень ручки-роллера в качестве высокого сопротивления

В качестве сопротивления удобно применить использованный стержень от ручки-роллера (см. рис. 5.6).



Рис 5 6. Стержень ручки-роллера

Как показали эксперименты, высушенный стержень имеет сопротивление 90 МОм ±5%, и с течением времени это сопротивление остается неизменным. Поскольку среди современных постоянных резисторов нечасто можно встретить столь внушительный номинал, данный резистор из роллера можно применить в радиолюбительских конструкциях. Подключение к нему производится миниатюрными зажимами типа «крокодил».

5.6. Автомат дистанционного включения из двух неисправных радиозвонков

Есть пакетики кофе со сливками «2 в 1» и даже «3 в 1», есть одноименная книга автора «3 в 1 для Самоделкина» (НТ Пресс, 2008 г.), а есть и такие радиолюбительские конструкции, в которых из двух неисправных одинаковых устройств (с различными причинами неисправности) собирают одно вполне работоспособное – на радость всем. Так случилось и в моем случае, когда поочередно вышли из строя (в процессе экспериментов, конечно) два приемных блока дистанционных радиозвонков. Один блок невосполнимо пострадал из-за подачи на элементы устройства напряжения 12 В (вместо 4,5 В), другой – из-за неправильной полярности включения – так развлекаются наши юные радиолюбители в центре творчества. И слава богу, что экспериментируют потихоньку, а главное – весело учатся; радиохобби отвлекает их от улицы, криминала и заманчивого для души подростка алкоголя.

В продаже имеются несколько видов радиозвонков, отличающихся по внешнему виду приемных и передающих блоков и по частоте радиосигнала.

К примеру, радиозвонок, приобретенный в Финляндии, работает на частоте 427,925 МГц (кстати, там нет надписи «Сделано в Китае»), а приобретенный в России китайский вариант – на частоте 303 МГц. Несмотря на внешние отличия корпусов, печатных плат и разные частоты, все радиозвонки собираются по двум разновидностям электрических схем. На рис. 5.7 и представлен вид на корпуса двух вариантов приемных блоков и их печатные платы.

На рис. 5.8 представлена электрическая схема передающего узла, который оформлен в виде брелока.

В первом случае вышли из строя последний логический элемент с буферным усилителем и микросхема оконечного генератора

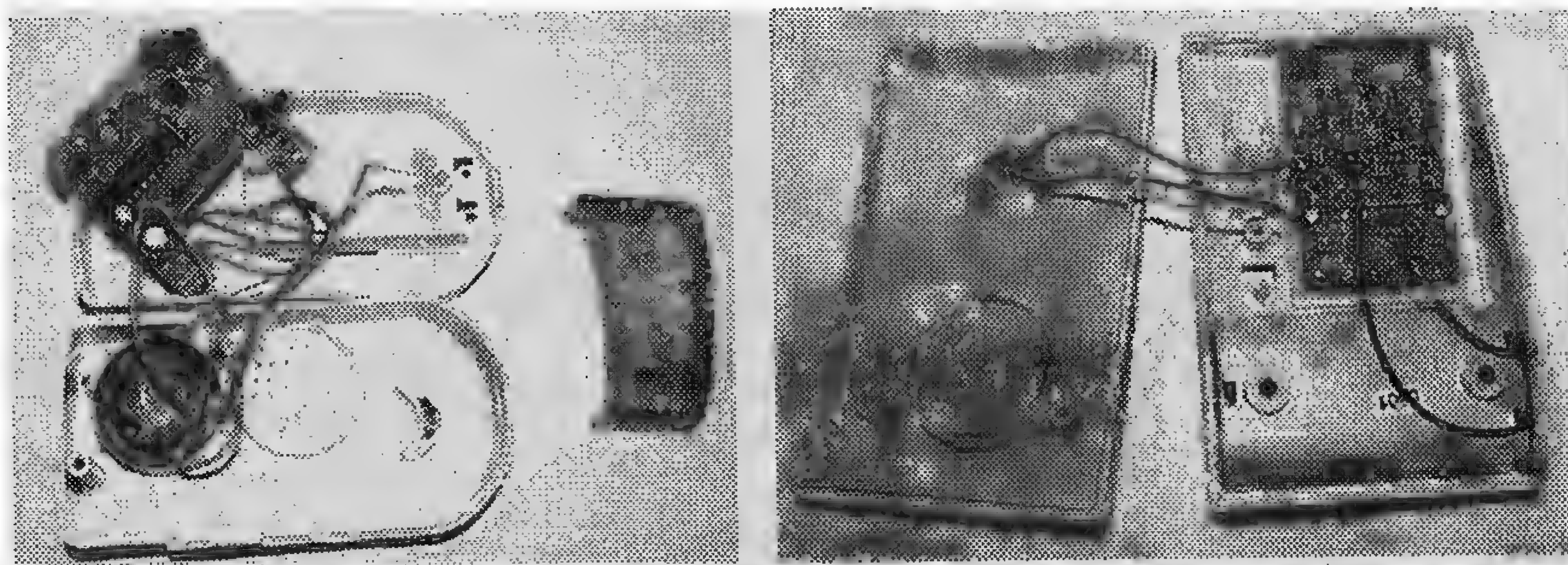


Рис. 5.7. Вид на корпуса приемных блоков и их печатные платы

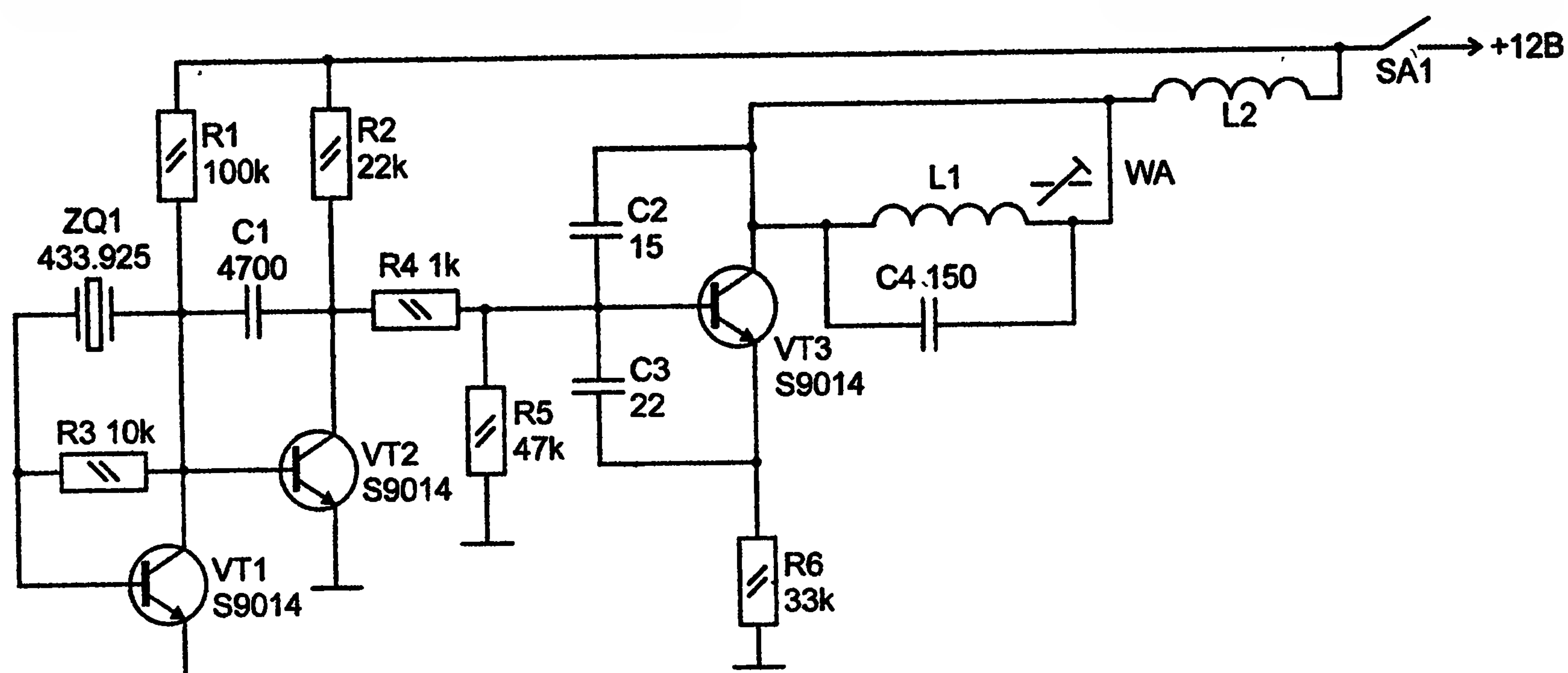


Рис. 5.8. Схема передатчика радиозвонка

с «прошитой» мелодией, а во втором – «не повезло» всей микросборке типа CD4069, за исключением 2 элементов, чудом сохранившихся в исправном состоянии. Чтобы понять, о чем речь, рассмотрим электрическую схему приемного блока радиозвонка на рис. 5.9.

Поскольку элементы электронной схемы, отвечающие за прием радиосигнала (транзисторный каскад с катушками L1, L2), от экспериментов не пострадали (сохранились в исправности) и также исправны большинство элементов микросхемы CD4069BD (U1) в SMD-корпусе, то с вывода 10 микросхемы U1 возьмем полезный сигнал – высокий уровень напряжения при активации передающего узла радиозвонка. Подключим к этому выводу перемычку (проводом типа МГТФ или аналогичным) на печатную плату другого неисправного радиозвонка – в точку соединения вывода 2 микросхемы U1 CD4069BD, выполненной в «классическом» корпусе DIP-14

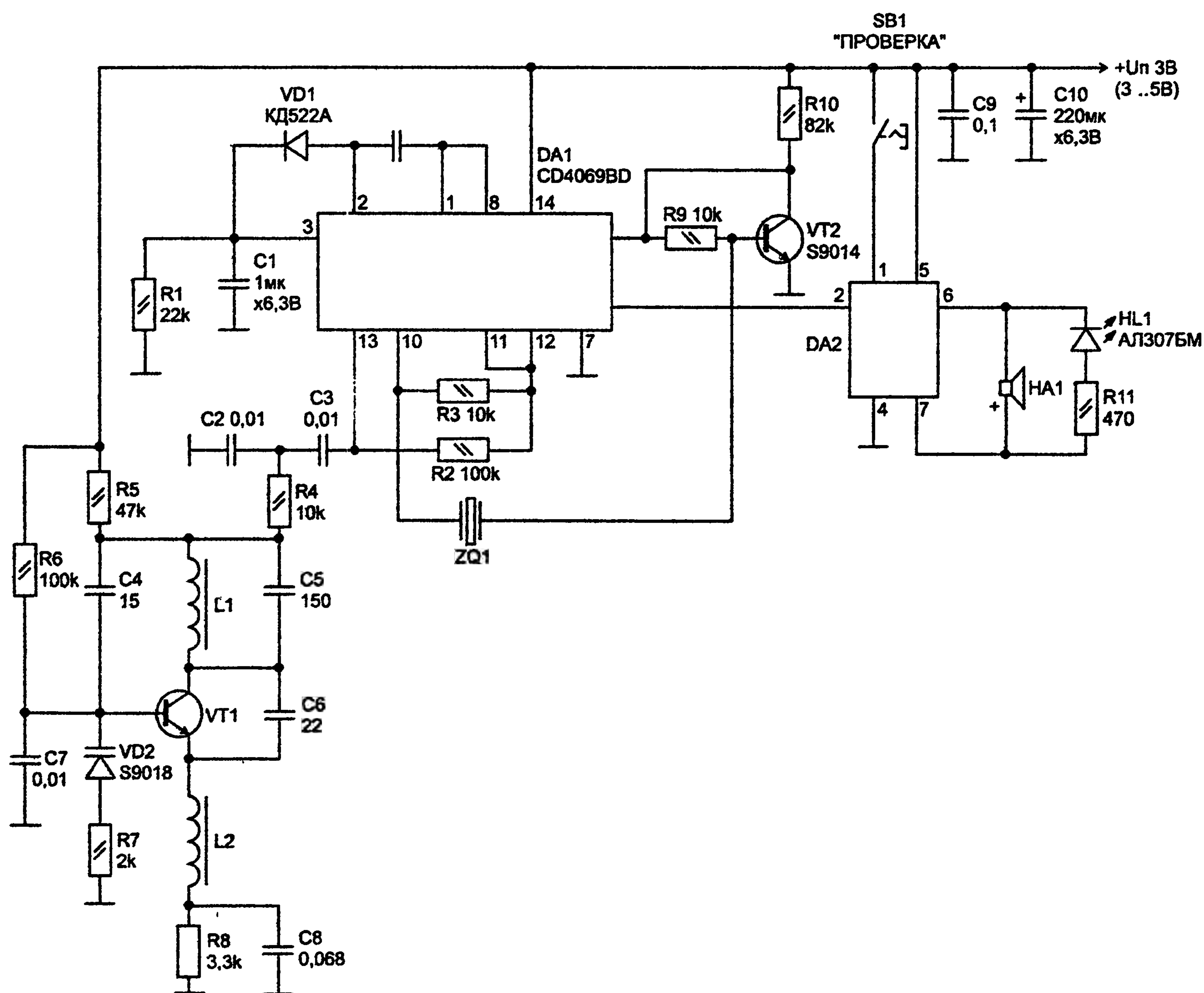


Рис. 5.9. Электрическая схема приемного блока китайского радиозвонка (вариант 1)

(печатная плата на рис. 5.9 слева). Теперь из двух частично неисправных звонков с разными схемами и платами получается один вполне исправный. Для него придется только подобрать корпус в два раза вместительнее предыдущего. Ценность этого совета – в том, чтобы максимально полезно использовать накапливающиеся у радиолюбителя неисправные устройства, в том числе промышленного изготовления, ремонт которых (приведение в исправность) нерентабелен по тем или иным причинам, к примеру жалко времени и средств на закупку новой микросхемы и ее замену. В результате устройство стало работоспособным, а «хлама» в ящике «неисправные» поубавилось.

На рис. 5.10 представлен вид на совмещенную конструкцию из двух печатных плат радиозвонков различных производителей.

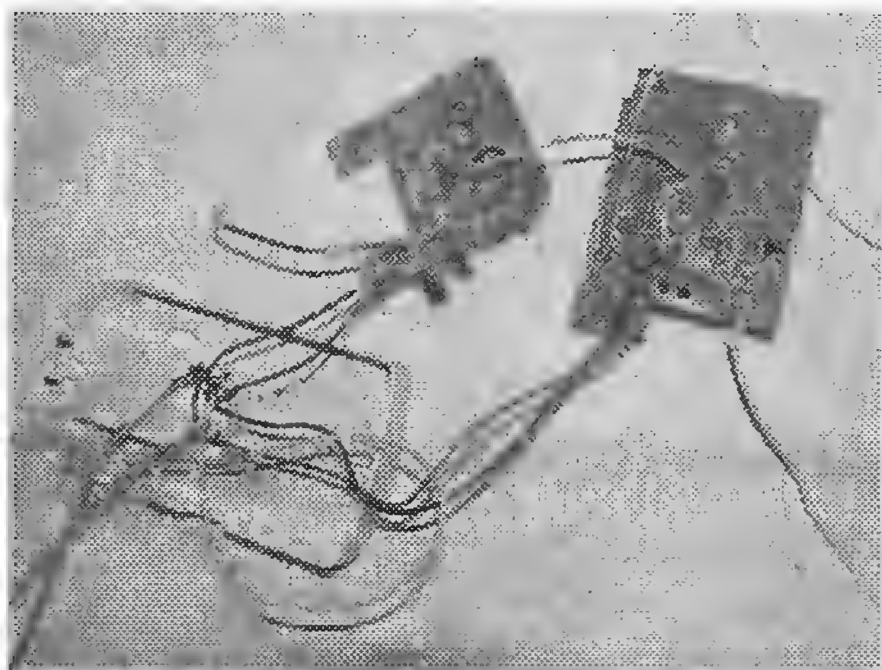


Рис. 5.10. Вид на совмещенную конструкцию из двух печатных плат радиозвонков различных производителей

Практическое применение

Исправный приемный блок можно дополнить приставкой для управления любой активной нагрузкой, в том числе освещением. К примеру, к выводу 10 U1.5 (обозначение на плате LRK-8603A) микросхемы CD4069BD можно подключить триггер-приставку с двумя устойчивыми состояниями, схема которой показана на рис. 5.11.

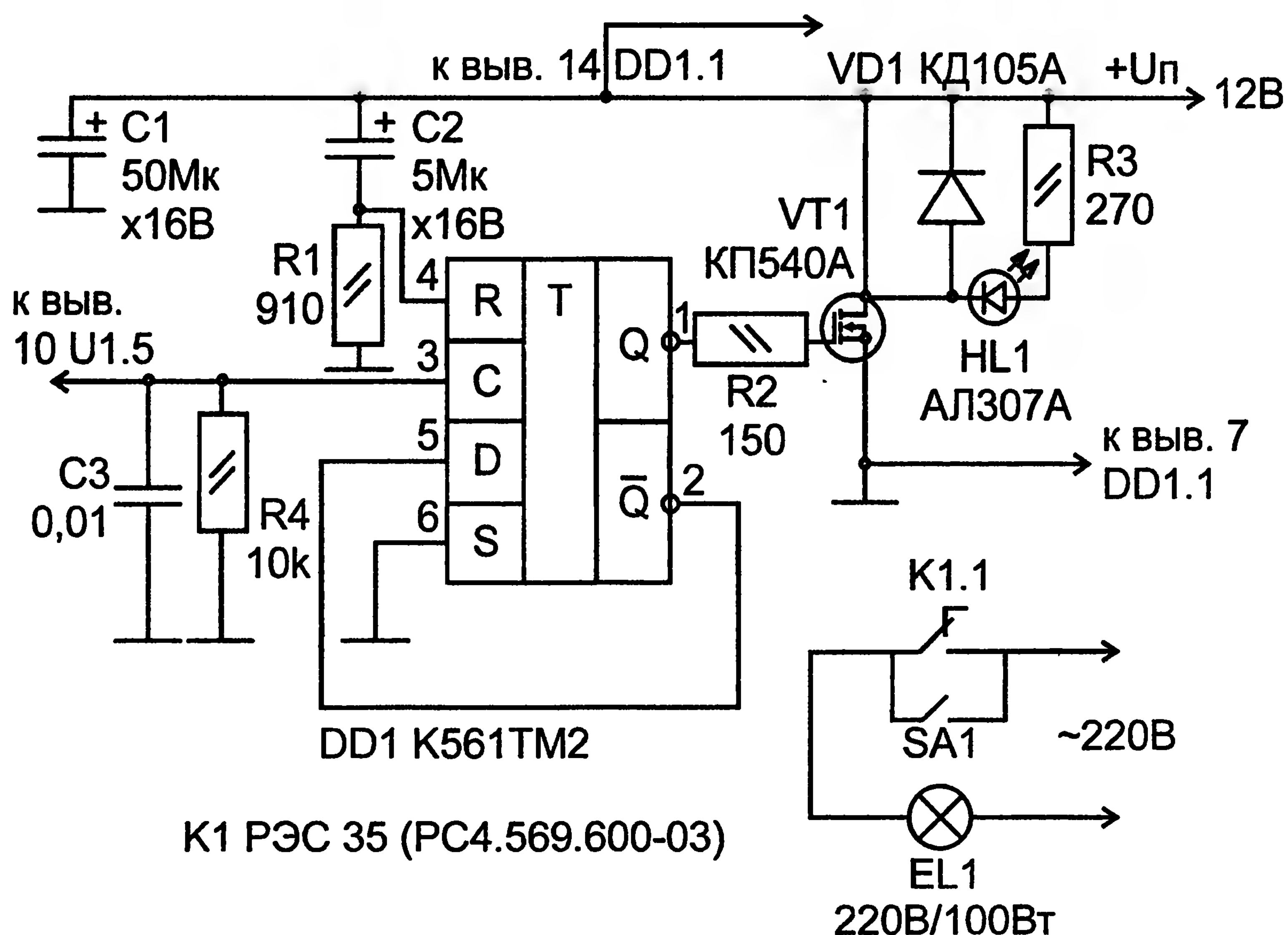


Рис 5 11 Приставка для управления любой активной нагрузкой с помощью радиозвонка

Теперь при однократном нажатии кнопки звонка (на выносном передающем блоке) в схеме сработает исполнительное реле, которое своими контактами замкнет цепь нагрузки; если в этой цепи подключить лампу накаливания и предусмотреть сетевое питание 220 В – загорится лампа EL1.

5.7. Применение элементов Пельтье в радиолюбительских конструкциях

Впервые я столкнулся с элементами Пельтье (далее – ЭП) несколько лет назад, когда разрабатывал устройство охлаждения для аквариума. Сегодня ЭП стали еще более доступными (стоимость от 500 руб.), сфера их применения существенно расширилась.

К примеру, фри-кулеры (охладители воды, водораздатчики, диспенсеры), которые можно встретить в любом офисе, а также в некоторых частных домах – теплообменники типа «вода–воздух», обеспечивающие охлаждение воды посредством окружающего воздуха, проходящего через пластины теплообменника, с помощью осевых вентиляторов, немыслимы без ЭП.

5.7.1. Принцип работы бытового диспенсера

ЭП в форме квадрата 4×4 см (рис. 5.12) с помощью специальной термопасты и стяжных винтов закреплен между радиатором охлаждения и корпусом водяного резервуара, «холодной» поверхностью к резервуару.

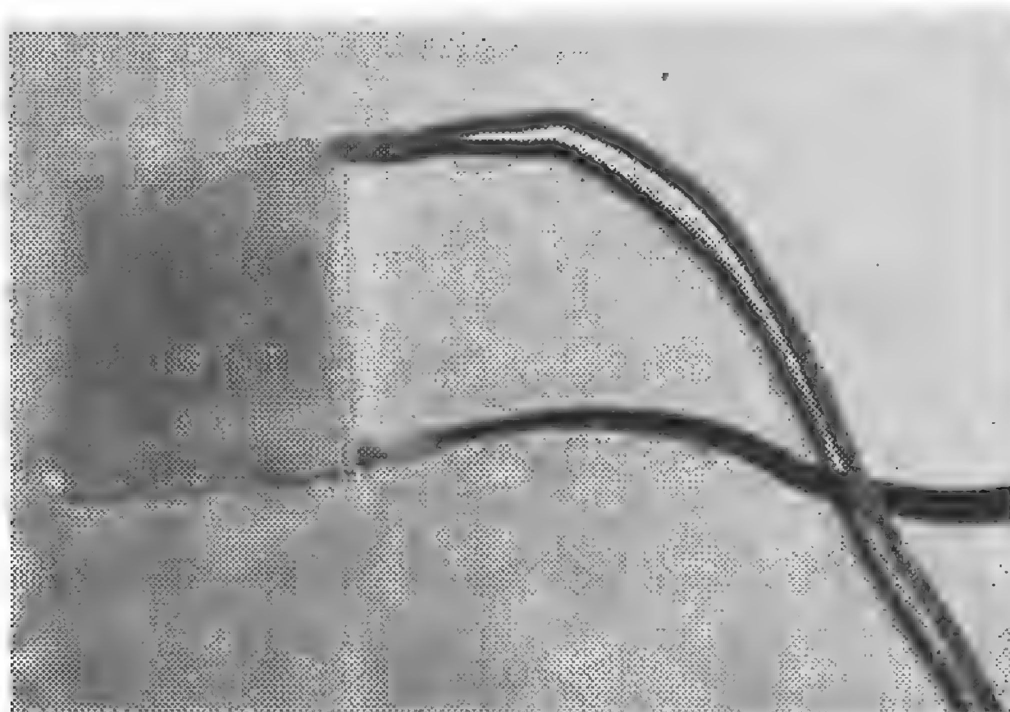


Рис 5.12 Внешний вид элемента Пельтье марки ТЭС-1-1208

Широко распространены и другие ЭП аналогичного размера, к примеру CP1.4-127-045L. Главным параметром ЭП является максимальная мощность.

Важен надежный механический контакт между теплообменником и радиатором, поэтому к обеим сторонам ЭП применяется термическая смазка. Если нет специальной термопасты, можно с успехом применить фармакологические средства, купленные недорого в обычной аптеке, к примеру пасту Лассари или салицилово-цинковую пасту.

Поскольку максимальная температура на «горячей» стороне ЭП достигает +80 °С (а для высокотемпературных охладителей фирмы Supercool максимальная температура +150 °С), важно, чтобы ЭП охлаждался правильно.

«Горячая» поверхность ЭП обращена к радиатору, с другой стороны которого установлен вентилятор охлаждения (поток воздуха направлен от радиатора вовне). Вентилятор и ЭП в соответствии с полярностью подключены к источнику питания с напряжением 12–14 В (состоящему из понижающего трансформатора, выпрямителя на диодах и сглаживающего оксидного конденсатора); ЭП – постоянно, а вентилятор управляется электронным устройством, в основе которого – компаратор и датчик температуры, связанный с водяным резервуаром. Как только температура воды в резервуаре повысится более +5 °С, автоматически включается вентилятор и начинается охлаждение. По паспортным данным настольного кулера YH-110 вода охлаждается до +5 °С. Пульсация источника питания не должна превышать 5%, в противном случае эффективность ЭП ухудшается.

5.7.2. Принцип работы элемента Пельтье

В основе работы ЭП лежит эффект, открытый французским часовщиком Жаном Пельтье. В 1834 г. Пельтье в процессе эксперимента обнаружил, что при протекании постоянного электрического тока в цепи, состоящей из разнородных проводников, в местах контактов (спаях) проводников поглощается или выделяется, в зависимости от направления тока, тепло. Количество тепла пропорционально току, проходящему через контакт проводников (рис. 5.13).

При прохождении через ЭП постоянного электрического тока возникает разность температур (dT = Th – Tc) между его сторонами: одна пластина (холодная) охлаждается, а другая (горячая) нагревается.

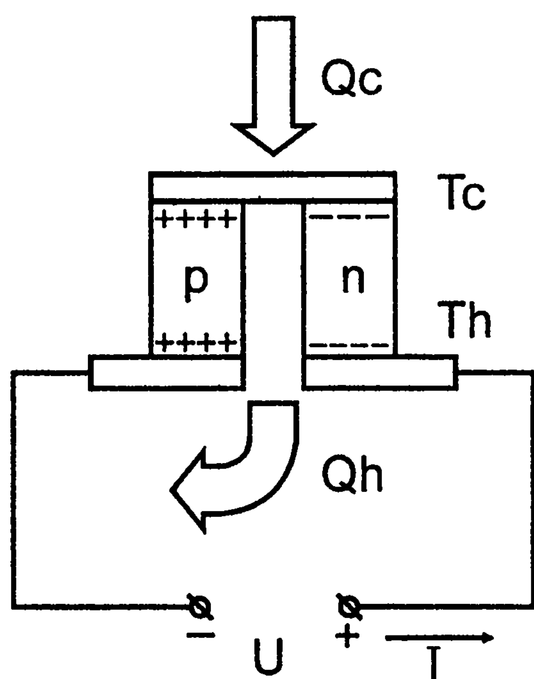


Рис. 5.13. Иллюстрация преобразования воздействующей на ЭП температуры в электрический ток

Если приложить к ЭП разность температур, модуль даст электрический ток. Это подтверждено экспериментами, описанными в табл. 1 и примечании к ней. На основе этого эффекта в перспективе можно создать портативный источник электроэнергии.

Наиболее сильно эффект Пельтье проявляется на контактах полупроводников с различным типом проводимости (p- или n-). Объяснение эффекта Пельтье заключается во взаимодействии электронов проводимости, замедлившихся или ускорившихся в контактном потенциале p-n-перехода, с тепловыми колебаниями атомов в массиве полупроводника. В результате, в зависимости от направления движения электронов и, соответственно, тока, происходит нагрев (Th) или охлаждение (Tc) участка полупроводника, непосредственно примыкающего к спаю (p-n- или n-p-переходу).

Эффект Пельтье лежит в основе работы термоэлектрического модуля (ТЭМ). Единичным элементом ТЭМ является термопара, состоящая из одного проводника (ветки) p-типа и одного проводника n-типа. При последовательном соединении нескольких таких термопар теплота (Qc), поглощаемая на контакте типа n-p, выделяется на контакте типа p-n (Qh). Термоэлектрический модуль представляет собой совокупность термопар, соединенных последовательно. Термопары помещаются между двух керамических пластин. Ветки напаиваются на медные проводящие площадки (шинки), которые крепятся к теплопроводящей керамике из оксида алюминия; этот материал устойчив к высоким температурам в несколько сотен градусов Цельсия. Корпус ЭП сделан из теллурида висмута, в который для получения необходимого типа и параметров проводимости добавляют специальные присадки (селен, сурьму).

Количество термопар в разных ЭП варьируется в широких пределах – от нескольких единиц до нескольких сотен, что позволяет создавать ТЭМ с холодильной мощностью от десятых долей до сотен ватт.

Максимальная разность температур между сторонами ЭП (dT_{max}, °C) может достигать более 80 °C. Q_{max} (Вт) – холодопроизводительность при токе $I = I_{max}$ и разности температур $dT = Th - Tc = 0$, при условии что вся теплота, поступающая на холодную сторону модуля,

мгновенно и без потерь перекачивается на горячую, причем температура горячей стороны Th поддерживается равной 27 °С (300 К).

К выводам ЭП рекомендуется подавать постоянное напряжение. Чуть большее (относительно обозначенного на модуле) приложенное напряжение позволяет добиться большой холодильной мощности без снижения холодильного коэффициента, что важно при охлаждении компьютерных процессоров. Потребляемая мощность пропорционально увеличится.

5.7.3. Возможности применения ЭП в «сухих» охладителях

Кроме водяного охлаждения, ЭП активно применяют в качестве охладителя «воздух-воздух», к примеру для охлаждения корпусов микросхем и печатаных плат. Охлаждение процессоров в компьютерах – лишь один пример использования ЭП.

Если рассматривать жидкостное (водяное) охлаждение, то и в таком устройстве также задействован ЭП (см. рис. 5.14).

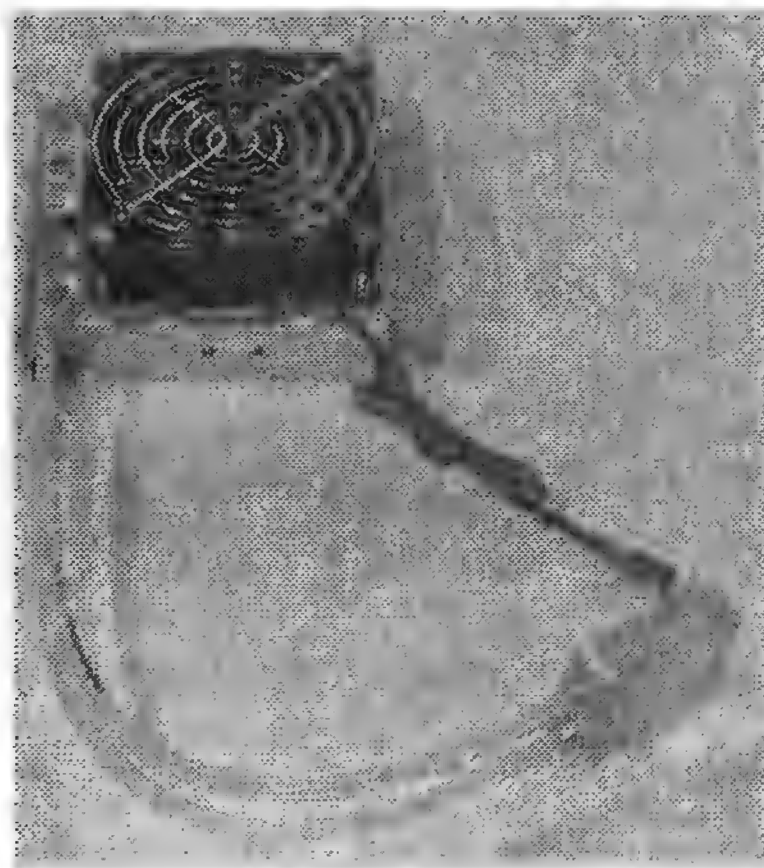


Рис. 5.14. Жидкостный охладитель

5.7.4. Как различать ЭП

Стандартные однокаскадные модули максимальной мощностью до 70 Вт (12 В) и 172 Вт (24 В). Обозначения (маркировка) модулей расшифровываются так: первое число – количество термопар в модуле; второе – ширина сторон ветки в мм; третье – высота ветки в мм. Например, ТВ-127-1,4-1,5.

Модули ЭП загерметизированы, что позволяет применять их даже в воде (см. табл. 1 с описанием эксперимента в кипятке), керамическая поверхность ЭП зашлифована. К ламелям (выводам) припаяны черный (–) и красный (+) провода. Если ЭП расположить выводами к себе так, чтобы черный провод (рис. 1) был слева, а красный – справа, сверху будет «холодная» сторона, а снизу – «горячая». Маркировка нанесена, как правило, на горячую сторону.

5.7.5. Сфера применения ЭП

Охлаждение/нагревание лазерных компонентов, волоконной оптики, полупроводников, лабораторных измерительных приборов, медицинского оборудования, электронных шасси, гибких и жестких дисков, пищи и напитков. ЭП и модули на их основе можно использовать в режиме термоциклирования: чередовать режим охлаждения с нагревом – с помощью переключателя изменения полярности приложенного напряжения. Этот процесс импульсного управления можно автоматизировать и «поручить» электронике. Степень охлаждения пропорциональна величине тока, проходящего через ЭП, что позволяет с высокой точностью регулировать температуру охлаждаемого объекта.

При обычной (комнатной) температуре воздействия поверхности обеих сторон ЭП имеют температуру +8...+10 °C (гораздо ниже комнатной, за которую в данном эксперименте примем +19 °C).

Рассмотрим изменение сопротивления ЭП в разных режимах (к выводам ЭП (ламелям) подключен тестер M830 в режиме измерения сопротивления). Результаты исследования сведены в табл. 5.1.

Таблица 5.1. Значения сопротивления и тока элемента TEC-1 1208 при разных температурах воздействия

№ эксперимента	Температура воздействия, °C	Место воздействия, сторона (1 или 2)*	Время воздействия, сек.	Сопротивление, кОм, по прошествии времени воздействия
1	19	1,2	const	87
2	36	1	2	64
3	36	2	2	136
4	Нагрев зажигалкой	1	2	10
5	Нагрев зажигалкой**	2	2; 4	>2000
6	–5 (холодильник)	1,2	300	135
7	–20 (зимняя улица)	1,2	300	98
8	36 после охлаждения по п. 6	1	2	45
9	36 после охлаждения по п. 7	1	2	404
11	100 (кипящая вода)	1,2	60	2
12	Топка русской печи (открытое пламя)	1,2	60	0,06

* Сторона 1 – сторона с нанесенной маркировкой, сторона 2 – (тыльная) обратная сторона относительно маркировки.

** При нагреве тыльной стороны в течение 4 сек. зажигалкой с открытым пламенем, касавшимся поверхности ЭП, на выводах был зафиксирован ток 200 мкА.

При воздействии температурой, большей, чем постоянная комнатная температура, на одну сторону (с маркировкой) ЭП его сопротивление уменьшается, на оборотную сторону – пропорционально увеличивается. Самый простой пример для иллюстрации – прикосновение ребром ладони к поверхности ЭП, описанное в экспериментах 2 и 3 табл. 5.1.

Полезные ссылки по техническим характеристикам ЭП можно получить по ссылкам, указанным в приложении 1.

ГЛАВА		СТРАНИЦА
1	Самодельные конструкции за 30 минут	13
2	«Умный дом» своими руками	51
3	Переделка и доработка промышленных устройтв	69
4	Полезные советы новичкам, и не только	99
5	Маленькие хитрости ремонта для профессионалов	137

6 ПОРТАТИВНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ И АНТЕННЫ

6.1. Технические характеристики трансивера Kenwood TH-F7

Портативная радиостанция Kenwood TH-F7 – это переносной малогабаритный двухдиапазонный радиолюбительский трансивер со встроенным сканером. Радиостанция сертифицирована.

6.1.1. Отличительные функции трансивера

- 434 канала памяти.
- Функции сканирования.
- Li-Ion аккумулятор PB-42L.
- Ударопрочный корпус.
- Кнопка блокировки клавиш.
- Индикатор заряда аккумулятора.
- Встроенный VOX.
- Программируемый шумоподавитель.
- Большой многофункциональный дисплей.
- Контроль времени передачи и автоматическое отключение питания.
- Автоматический контроль работы в симплексном режиме.
- Возможность подключения внешнего TNC 1200 и 9600 бит/сек.

6.1.2. Технические характеристики

1. Диапазон частот:
   - RX: 0.1–1300 МГц;
   - TX: 144–146/430–440 МГц.
2. Выходная мощность, Вт – 5 Вт.
3. Количество каналов памяти – 435.
4. Виды модуляции: AM/SSB/NFM/WFM (только прием), FM (передача).
5. Минимальный шаг настройки – 1 Гц.
6. Чувствительность:
   - FM (12 dB SINAD);

     5 – 108 МГц: 0.40 мВ;

     118 – 144 МГц: 0.28 мВ;

     144 – 225 МГц: 0.22 мВ;

     225 – 250 МГц: 0.89 мВ;

380 – 400 МГц: 0.40 мВ;
400 – 450 МГц: 0.22 мВ;
450 – 520 МГц: 0.40 мВ;
520 – 700 МГц: 7.08 мВ;
800 – 950 МГц: 1.26 мВ;
950 – 1300 МГц: 0.40 мВ;

- AM (10 dB S/N);
  0.3 – 0.52 МГц: 7.08 мВ;
  0.52 – 1.8 МГц: 2.24 мВ;
  1.8 – 50 МГц: 0.89 мВ;
  118 – 250 МГц: 0.40 мВ;
  380 – 500 МГц: 0.40 мВ;
- WFM (30 dB S/N);
  50 – 108 МГц: 3.16 мВ;
  150 – 222 МГц: 2.82 мВ;
  400 – 500 МГц: 3.98 мВ;
- LSB/USB (10 dB S/N);
  3 – 30 МГц: 0.45 мВ;
  30 – 50 МГц: 0.40 мВ;
  144 – 148 МГц: 0.22 мВ;
  430 – 450 МГц: 0.22 мВ.

7. Диапазон рабочих температур: –20 °C... +60 °C.
8. Номинальное напряжение питания: 5–7.5 В (или 4 шт. элемента пальчиковых батарей типа «AA/LR6» в дополнительном отсеке).
9. Напряжение питания: 13.8 В ±15%.
10. Габариты и вес: 58×87×30 мм; 250 г.
11. Имеет встроенную цифровую шкалу и встроенную ферритовую антенну для диапазона 0.1–7 МГц.
12. Имеет функцию VOX.

6.1.3. Общие сведения о трансивере

Kenwood TH-F7 144/430 МГц – двухдиапазонная (двухбэндовая) радиостанция. В дальнейшем описании вместо «радиостанция» будет применяться слово «трансивер», которое более распространено в радиолюбительских кругах. Трансивер имеет вседиапазонный приемник радиосигналов с частотами в диапазоне 0,1–1300 МГц. Работа на передачу может осуществляться в диапазонах 144 и 430 МГц. Широкие границы этих диапазонов будут рассмотрены ниже.

Трансивер Kenwood TH-F7 имеет код производителя, с помощью которого можно определить место производства конкретного трансивера. Коды различных модификаций для Kenwood TH-F7:

К – США;

Е – Европа;

Т – Великобритания.

Код модификации (производителя) указан на упаковке и непосредственно на корпусе радиостанции под аккумуляторной батареей.

На рис. 6.1 представлен внешний вид трансивера Kenwood TH-F7.

На рис. 6.2 представлены основные органы управления трансивером, к которым будут неоднократные ссылки при чтении данной книги.



Рис. 6.1. Внешний вид трансивера Kenwood TH-F7



Рис 6 2 Органы управления трансивером

6.1.4. Важные рекомендации

Чтобы трансивер долго и надежно служил вам, доставляя минуты и часы приятного времяпровождения, следует помнить о несложных правилах его эксплуатации, в которые я добавил свои, основанные на практике ремонта, рекомендации. Вот они:

1. При работе трансивера в режиме передачи длительное время (более 5 мин.), а также при сеансах радиосвязи, когда периодическая работа на передачу осуществляется длительное время (более 1 часа), корпус трансивера будет нагреваться. Поэтому работать с максимальной мощностью* на передачу длительное время (сверх указанных выше рекомендаций) нежелательно – это может привести к перегреву трансивера.

   Корпус трансивера может нагреваться до температуры 30–35 °С во время зарядки аккумулятора (далее – АКБ) от зарядного устройства, в том числе автомобильного. Это положение считается нормальным.

2. При использовании стабилизированного источника питания подавайте питающее напряжение на гнездо DC IN. Напряжение должно находиться в пределах 12–16 В (16 В – критическая величина), чтобы предотвратить повреждение трансивера.

   Внимание, опасно! Ни в коем случае нельзя (по причине выявленной практики частых поломок) подключать кабель к разъему DC IN при уже включенном в сеть 220 В адаптере зарядного устройства (стабилизированного источника питания, автомобильного зарядного устройства), так как статическое напряжение в момент электрического контакта (соединения контактов) в разъеме DC IN может повредить как трансивер, так и адаптер (первое – значительно хуже второго). Многолетняя авторская практика ремонта устройств различного назначения электронной бытовой техники показывает, что такие случаи часто происходят не только применительно к трансиверу Kenwood TH-F7, но также актуальны и для флэшкарт, сканеров, принтеров, сотовых и радиотелефонов (и другой электронной техники).

   Причина опасности – в том, что положительный (или другой, отличный от общего провода) проводник источника питания подключается к устройству первым, в то время как первым должен быть подключен общий провод («минус» источника питания, «корпус») для защиты и купирования статического

электрического напряжения, к которому очень чувствительны входные цепи практически любого современного электронного устройства.

Это же замечание важно для подключения кабеля от трансивера к гнезду прикуривателя автомобиля – сначала подключите трансивер к кабелю, а только потом кабель – к гнезду прикуривателя. Это важно!

3. Трансивер Kenwood TH-F7 не является водонепроницаемым и пылезащищенным прибором (несмотря на то, что имеет крепкий и надежный корпус). Поэтому не оставляйте устройство длительное время там, где на него могут воздействовать открытые солнечные лучи, источники открытого огня, пыли, в местах с повышенной влажностью, а также в местах, где затруднен теплоотвод от самой радиостанции.

   Это замечание следует понимать почти буквально, поскольку в авторской практике ремонта нередки случаи падения компактных электронных устройств в аквариум, повреждения сотовых телефонов в ванной комнате (из-за влажности), повреждения индикатора при длительном «солнечном ударе» (воздействии солнечных лучей).
4. При появлении запаха и дыма немедленно выключите трансивер и отсоедините АКБ. Не пытайтесь самостоятельно ремонтировать трансивер, если вы не обладаете высокой квалификацией и опытом. Трансивер Kenwood TH-F7 – сложный электронный прибор, восстановление работоспособности которого целесообразнее доверить специалистам.

6.1.5. Меню трансивера

Большинство функций радиостанции удобнее выбрать (и задать их значение), используя режим меню. Индивидуальные настройки позволят упростить доступ к наиболее часто используемым вами функциям трансивера.

Доступ в меню

1. Для входа в меню нажмите кнопку **MNU**. После этого на дисплее появятся один из разделов меню (на котором была закончена работа при предыдущем обращении) и его краткое описание.
2. С помощью кнопок джойстика (на клавиатуре трансивера) или ручки настройки выберите нужный раздел меню.

3. Нажмите кнопку **MNU** (или «стрелку вправо» на джойстике), чтобы разрешить изменение данного параметра.
4. Вращением ручки настройки (в любую сторону) или нажатием «стрелки вверх» и «стрелки вниз» на джойстике установите нужное значение параметра.
5. Нажмите «стрелку вправо» или кнопку **MNU**, чтобы запомнить установку, «стрелку влево» или клавишу **PTT** (в торце трансивера – это клавиша переключения режимов «прием-передача») – для отмены установки.

6.2. Практические рекомендации пользователю при работе с различными трансиверами

6.2.1. Рекомендации пользователю в движении

В движении, в том числе в автомобиле, лучше пользоваться наушниками, а не встроенным динамиком радиостанции и антишумовым микрофоном.

6.2.2. Погодные условия

Над тем, как трансивер будет работать в неблагоприятных погодных условиях, редко кто задумывается, хотя вопрос этот очень важный. Самыми тяжелыми условиями работы, с точки зрения трансивера, являются дождь, снег, сильный ветер и пыль. Под дождем и снегом трансивер лучше без необходимости не включать. Ветер и пыль быстро забьются во все щели и не дадут вам даже вставить телефоны в гнездо. Поэтому обязательно нужно использовать защитный чехол.

6.2.3. Фиксация QSO в сложных условиях

QSO в радиолюбительском языке – состоявшаяся радиосвязь в эфире.

В сложных условиях, например при движении автомобиля, аппаратный журнал вести необязательно, многие так и делают, но это не совсем правильно и хорошо. Потом вы не сможете выписать QSL-карточку, подать заявку на диплом и сделать много полезных и важ-

ных мероприятий. В этом случае важно, чтобы ваш товарищ находился рядом и записывал связи.

Вообще, тема ведения аппаратного журнала в сложных условиях практически не раскрыта, хотя это очень актуально. Обратимся к опыту военных, у них есть небольшие и жесткие планшеты с автономной подсветкой на батарейке, встроенными часами, креплением к одежде и отделом для карандаша и ручки. Примерно такой блокнот нужен и радиолюбителю, пользующемуся портативным трансивером.

Для оперативности во время проведения QSO достаточно записывать только позывной и свой рапорт, указывать время через 3–10 связей (если радиообмен с разными корреспондентами идет один за другим), а диапазон – только при его смене. Другие данные пишут по желанию и при наличии времени. Такая ситуация актуальна, например, при следовании автомобилем мимо населенного пункта (транзитом), где местные радиолюбители установили репитер. Как правило, на частоте репитера с вами захотят пообщаться многие коллеги.

6.3. Портативные трансиверы, сходные по электрическим характеристикам и назначению с Kenwood TH-F7

Alinco

Alinco DJ-496R

Kenwood

Kenwood TK-K4AT
Kenwood TK-6118B

Midland

Midland G225
Midland GXT-400
Midland GXT500

Vertex

Vertex VT-45

Voxtel

Voxtel MR250
Voxtel MR150

Yeasu

Yaesu FT-51
Yeasu FT-60R
Yaesu VX-2R
Yaesu VX-6
Yaesu VX-7R

Motorola

Motorola-GP 300

6.4. Сравнительные характеристики современных популярных портативных трансиверов других производителей

Сравнительные характеристики трансиверов и комментарии к ним представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. Сравнительные характеристики трансиверов и комментарии к ним

Трансивер	Достоинства	Недостатки
Alinco DJ-180/182	Доступная цена Простота в обращении Есть все необходимые функции Легко подобрать батарейный отсек	Нет влагозащиты Непрочный корпус Неэкономичен Можно сжечь передатчик при длительной работе на передачу с максимальной мощностью
Alincj DJ-580	Универсальность UHF-диапазон Все необходимые функции Легко подобрать батарейный отсек	Негерметичен Непрочный корпус Неэкономичен Управление сложное Вода может повредить электронику
Alinco DJ-G1	UHF-диапазон RX Все необходимые функции	Нет влагозащиты Непрочный корпус Неэкономичен Сложно найти батарейный отсек Неудобная форма
Kenwood TH-78	Универсальность UHF-диапазон Все необходимые функции Надежный передатчик Высокая чувствительность	Нет влагозащиты Непрочный корпус Нет батарейного отсека на 12 В Неудобная форма

Таблица 6.1. Сравнительные характеристики трансиверов и комментарии к ним (окончание)

Трансивер	Достоинства	Недостатки
Kenwood TH-208	Компактность Надежный передатчик Высокая чувствительность Экономичность	Слабая влагозащита Непрочный корпус Нет батарейного отсека на 12 В Необходима доработка Малая мощность передатчика
Kenwood TK-248	Есть все необходимые функции Надежный передатчик Хорошая чувствительность Экономичность Легко найти, подобрать батарейный отсек	Нет возможности сканирования Несовместим антенный разъем с другими антеннами
Kenwood TK-260	Высокая надежность Прочность Простота в обращении Экономичность	Нет возможности сканирования Несовместим антенный разъем Требуется программатор Нет батарейного отсека на 12 В Аккумулятор расположен сзади
Yaesu FTH-2008	Прочность Простота в обращении Экономичность Отсек батарей внизу	Нет батарейного отсека на 12 В Нет возможности сканирования Слабая влагозащита
Yaesu FT-26	Высокая надежность Прочность Есть все необходимые функции Простота в обращении Экономичность Отсек батарей внизу	Нет батарейного отсека на 12 В Слабая влагозащита
Icom H19	Высокая надежность Прочность Простота в обращении Отсек батарей внизу	Нет возможности сканирования Нет батарейного отсека Громоздкость Неэкономичен

6.5. Простые доработки и перепрограммирование портативных радиостанций

6.5.1. Антенны для трансивера

Антенна – это важнейшая часть любого средства радиосвязи. Можно иметь самый дорогой и надежный радиопередатчик в мире и максимально возможную выходную мощность, но все это может

превратиться в зря растраченную электроэнергию, если нет хорошо настроенной антенны. Антенна – это то, с чего нужно начинать. Мало просто подключить хорошую антенну – необходимо ее правильно настроить непосредственно в месте установки. Любое последующее перемещение антенны, даже на незначительное расстояние, потребует ее настройки заново.

Для приема радиосигналов достаточно любого провода, а вот для эффективной передачи требуется хорошая антенна. Самый простой вариант (но не всегда лучший) – это антенна на магнитном основании. Почему не лучший?

Данная антенна не заземлена на корпус автомобиля (заземление есть, но лучше, когда экран кабеля четко соединяется с «массой» автомобиля в месте крепления антенны, а не только в антенном разъеме трансивера).

Не слушайте тех продавцов, кто говорит, что «вот эта антенна не требует настройки!». Таких антенн, которые не требуют настройки для эффективности радиоизлучения, не существует (так могут говорить только не очень компетентные продавцы, чтобы быстрее продать залежалый товар). Для примера на рис. 6.3 представлена антенна на магнитном основании («не требующая настройки») вертикальной поляризации для использования в автомобиле совместно с трансивером мощностью до 10 Вт и частотой 26–28 МГц. Эта антенна не требует настройки, потому что никакой согласовательной катушки в ней не предусмотрено, и настроить ее можно только с помощью



Рис 6 3 Простая антенна «Радуга-связь 27» на магнитном основании

включенного последовательно с ней дополнительного ВЧ-узла, содержащего резонансную катушку и конденсатор подстроечной/переменной емкости.

Второй вариант (но также не самый лучший) настройки данной антенны – механическим обрезанием штыря добиться такой ее длины, при которой коэффициент стоячей волны (КСВ), измеренный соответственным прибором – КСВ-метром, будет приближен к «1». В большинстве случаев в комплект антенны входит руководство по ее настройке методом «купирования штыря».

Технические характеристики антенны Радуга-связь 27

- Тип «5/8» (исходя из длины волны, на которой предполагается работа с антенной на передачу).
- Волновое сопротивление кабеля 50 Ом.
- КСВ (коэффициент стоячей волны) на резонансной частоте не более 1,1 КСВ при настройке антенн должен стремиться к «1».
- Максимальная мощность 500 Вт.
- Полоса пропускания при КСВ 1,8 составит 900 кГц.
- Резонансная частота (при минимальном КСВ) 26 500 кГц.

В несущей поверхности антенны отсутствуют пластмассовые детали, что обусловливает ее высокую механическую прочность. Это несомненный «плюс» таких антенн, так же как и их невысокая стоимость (в пределах 700 руб.), и мощный магнит, который эффективно удерживает антенну на крыше автомобиля даже при зацеплении гибкого конического штыря (длиной 1450 мм) за деревья и на скоростях движения без препятствий более 100 км/час.

Для радиосвязи выпускают антенны со сложной и простой настройкой, с высокой и малой эффективностью, с горизонтальной или вертикальной поляризацией (в том числе предназначенные для автомобиля) и другими параметрами. Каждый из этих параметров влияет на дальность радиосвязи и ее эффективность, которая должна рассматриваться, исходя из каждого конкретного случая.

На рис. 6.4 представлена антенна с настроечной катушкой Euro SB-Line. Этот вариант антенны много лучше первого и позволяет настроить эффективность работы антенны с помощью КСВ-метра.

Крепление антенны на автомобиль

На рис. 6.4 показано крепление антенны «на водосток» автомобиля. Этот способ крепления также не самый лучший по причине нечеткого контакта между «массой» корпуса автомобиля и общим

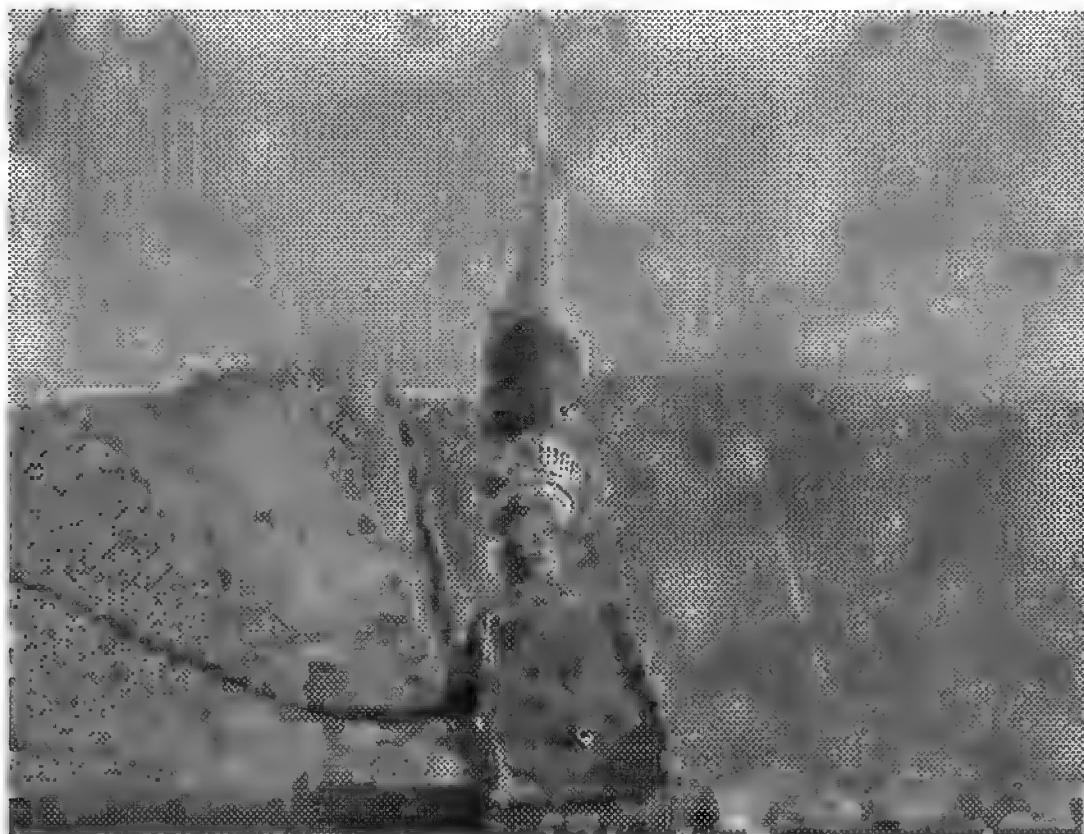


Рис. 6.4. Антенна с настроечной катушкой Euro SB-Line

проводом трансивера (оплеткой кабеля антенны). В таком случае полезная мощность передатчика, излучаемая в эфир антенной, будет меньше максимально эффективной мощности (которая указана в паспортных данных антенны). Самый оптимальный вариант для крепления антенны, используемой совместно с трансивером, на кузов автомобиля – это «врезной» вариант, когда в кузове рассверливают отверстие или закрепляют антенну надежно в штатном месте. Тогда требуемый контакт между «массой» автомобиля и антенной обеспечен (заземлением является кузов автомобиля). Причем чем массивнее кузов автомобиля (например, грузовой автомобиль), тем эффективность работы на передачу (при прочих равных условиях) с данной антенной лучше.

Как выбрать антенну

Прежде чем подобрать антенну, надо определиться точно, что и с чем вы хотите связать. Если речь идет о двух точках, значительно удаленных друг от друга, то нецелесообразно использовать вертикальную антенну и большую мощность, а экономнее приобрести «скромный» передатчик и направленную антенну с горизонтальной поляризацией. Это даст выигрыш в дальности радиосвязи, эффективнее, чем бесполезное наращивание выходной мощности радиостанции и «обогрев атмосферы» на примере мощности рассеяния резисторов.

Если использовать простую направленную трехэлементную антенну, например типа «волновой канал», то она даст усиление при-

мерно в 10 дБ (увеличит мощность передатчика радиостанции в 10 раз в одном направлении).

Это не значит, что надо игнорировать антенны с вертикальной поляризацией. Если радиолюбитель предполагает иметь связь с несколькими объектами и при этом иногда одновременно, то использование антенн с вертикальной поляризацией неизбежно.

Среди множества антенн, имеющихся в продаже, отличаются (как замечено выше) безнастроечные антенны (не имеют рычагов настройки, согласующих катушек и конденсаторов переменной емкости) – их регулировка сводится к установлению длины штыря, соответствующей длине волны. И антенны, имеющие настроечные катушки и (или) конденсаторы. Пример такой антенны показан выше на рис. 6.4. Внешним (визуальным) образом можно отличить эти антенны «наростом» у основания. Такой конструктивный «нарост» показан на примере настроечной антенны, представленной на рис. 6.5.

Здесь в черном диэлектрическом колпачке (из твердой пластмассы) основания антенны Euro находятся настроечная катушка и конденсатор переменной емкости.

Несколько худшие результаты покажет антенна, представленная на рис. 6.6. Она (несмотря на наличие подстроечной катушки) предназначена к использованию на магнитном основании.

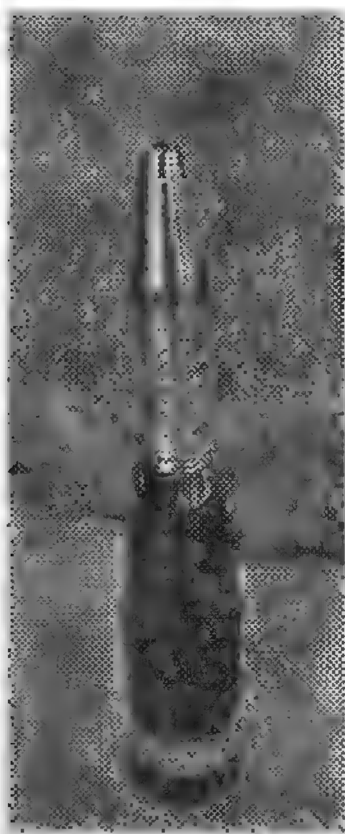


Рис. 6 5 Отличительная особенность антенн с регулировкой

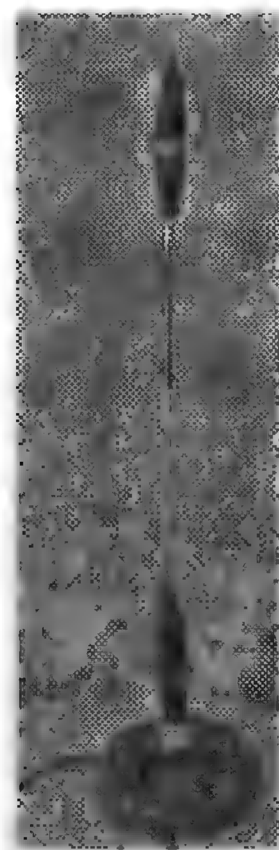


Рис 6 6 Антенна с подстроечной катушкой и регулируемой длиной штыря на магнитном основании

Эта антенна обеспечит связь в гражданском диапазоне, однако не столько за счет подстроечной катушки, сколько за счет регулируемой телескопическим образом длины штыря, что обеспечивает более четкую подстройку резонанса под частоту передатчика.

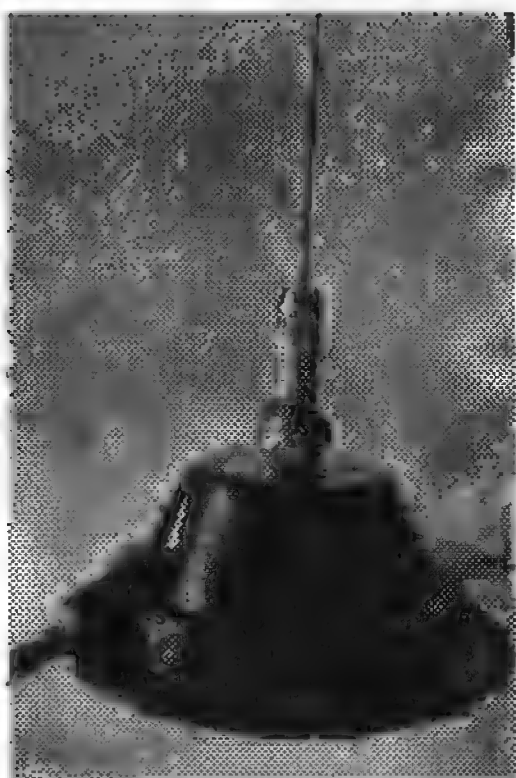


Рис. 6.7. Автомобильная антенна VH-1211 на УКВ-диапазон «2 метра»

Сегодня популярны и «обрезные» антенны. Как следует из названия, оптимальная их регулировка сводится к принудительной (путем обрезания) корректировке длины штыря. В основном такие антенны рассчитаны на работу в двух диапазонах, применяются в УКВ и FM радиосвязи, в частности в диапазонах 144–174 МГц (настоящие границы данных диапазонов намного шире). Примером такой антенны служит модель VH-1211, представленная на рис. 6.7.

К каждой двухдиапазонной антенне прилагается таблица с рекомендациями по обрезке и длине штыря антенны, соответствующей определенной частоте. По этой таблице каждый радиолюбитель сможет (в пределах частотного диапазона, на который рассчитана антенна) самостоятельно оптимизировать ее согласованность с трансивером (радиостанцией).

В табл. 6.2 представлены сведения по соответствию длины штыря частоте передачи касательно автомобильной антенны модели VH-1211. Эту же таблицу можно применять для настройки других антенн УКВ и FM диапазона.

Таблица 6.2. Соответствие длины штыря антенны модели VH-1211 частоте передачи

Частота, МГц	Длина штыря, мм
136	522
138	522
140	506
142	496
144	485
146	472
148	463
150	458
152	453
154	450

Таблица 6.2. Соответствие длины штыря антенны модели VH-1211 частоте передачи (окончание)

Частота, МГц	Длина штыря, мм
156	450
158	450
160	440
162	433
164	426
166	418
168	413
170	405
172	395
174	387

Простая антенна для трансивера Kenwood TH-F7

Сделать простой штырь можно и самому, для этого купите в магазине полотно для автомобильной антенны длиной 2 м и приделайте к нему разъем PL. Затем обрежьте штырь в зависимости от частоты, на которой собираетесь проводить радиообмен. Обрезку штыря лучше осуществить в соответствии с табл. 6.2.

Как известно, прием сигнала может быть осуществлен даже на кусок монтажного провода, а эффективная передача требует ответственного и качественного подхода к изготовлению и согласованию антенны с трансивером.

Антенна случайной длины

Как правило, это луч, зацепленный к дереву или мачте, длина его может быть резонансной для одного диапазона, но для других она будет иметь случайную длину. Луч нужно согласовывать с трансивером, так как его сопротивление будет сильно меняться при переходе на другой диапазон. Антенная система «провод + согласующее устройство» в основном имеет низкий КПД, потому что при трансформации теряется 30–70% полезной мощности.

Как правило, чем выше частота радиопередачи, тем больше КПД антенны типа «штырь». Часто радиолюбителю не требуется перекрытие сплошного диапазона, антенну можно сделать резонансной с предсказуемыми параметрами и заданным сопротивлением, поэтому использование согласующего устройства не является необходимостью. Использование последнего оправдано только при выходе из строя основных антенн и при работе мощностью не менее 20 Вт, когда потери компенсируются мощностью передатчика.

Типы антенн для трансивера Kenwood TH-F7

1. Штырь 1/4 – разборный или неразборный штырь. Укороченные штыри (в частности, автомобильные антенны) достаточно эффективны, особенно при использовании емкостных нагрузок. Особенность работы штыря заключается в том, что корреспонденты, находящиеся не очень далеко, будут слышать ваш сигнал негромко, далекие же корреспонденты, наоборот, будут вам хорошо отвечать.
2. Инвертор V – при небольшой высоте подвеса излучает в зенит. Хорошо подходит для ближних QSO. «Мертвая зона» у такой антенны маленькая или отсутствует вовсе (зависит от частоты).
3. Наклонный луч – требует мачты или дерева, за которое его можно зацепить, противовес направляется в сторону предпочтительных связей. Обладает небольшим усилением и часто предпочтительнее штыря.
4. Рамка – подходит для радиообмена в лесистой местности, там, где можно зацепить хотя бы один конец за высокое дерево или установить мачту. В высокогорных районах совершенно бесполезна. При низком подвесе имеет отрицательное усиление и низкий КПД.

Учтите, если антенна излучает вверх (вертикальная поляризация), она не подходит для дальних (DX) QSO. Чем ниже угол излучения относительно горизонта – тем лучше для дальних связей.

6.5.2. Практическое открытие «закрытых» диапазонов

Вседиапазонный трансивер Kenwood TH-F7 работает на прием практически на всех диапазонах (частотах) – см. подробное описание и технические характеристики в разделе 6.1 настоящей книги. Однако некоторые частоты в силу своего особого назначения закрыты для прослушивания и радиообмена. Это авиачастоты 118–136 МГц, каналы спецслужб 137–174 МГц, запасные частоты, на которых ведется кодированная радиосвязь, или частоты спецсвязи (например, частота 434 500 МГц активно используется на даче В. В. Путина на Валдае). Наиболее исчерпывающую информацию о точных частотах закрытого радиообмена можно получить в Интернете, от коллег-радиолюбителей или набравшись собственного опыта в статусе радионаблюдателя.

К слову, связь в эфире регламентирована особыми правилами, на знание которых радиолюбитель перед получением категории и лицензии сдает специальный экзамен. Поэтому, предполагая, что мою книгу читают исключительно граждане законопослушные, и автор приоткрывает завесу секретности в технологии перестроения некоторых частот в трансивере Kenwood TH-F7.

Однако сегодня купить трансивер, не имея радиолюбительского позывного, категории и разрешения на регистрацию средств связи, может почти любой в нашей стране (так же как и вседиапазонные приемники, на которые можно прослушивать практически все, включая радиотелефоны), поэтому автор не раскрывает дальше секретов «открытия» всех «секретных» радиочастотных диапазонов. Это дальнейшее открытие остается на совести читателей.

Итак, для расширения функциональных возможностей трансивера его можно доработать простым способом, после чего он будет способен передавать и принимать на частотах 137–174 МГц, 410–470 МГц (FM диапазона).

Последовательность действий для открытия новых диапазонов в трансивере Kenwood TH-F7 следующая.

1. Снимите аккумулятор и выкрутите антенну.
2. Удалите серую пластмассовую заглушку, закрывающую гнезда микрофона и наушников – разъемов для подключения выносной микротелефонной гарнитуры. Это иллюстрирует рис. 6.8.



Рис 6 8 Вид трансивера на боку без антенны, со снятым аккумулятором со снятой (серой) заглушкой гнёзд микротелефонной гарнитуры

На рис. 6.9 представлено фото (внешний вид) микротелефонной гарнитуры.

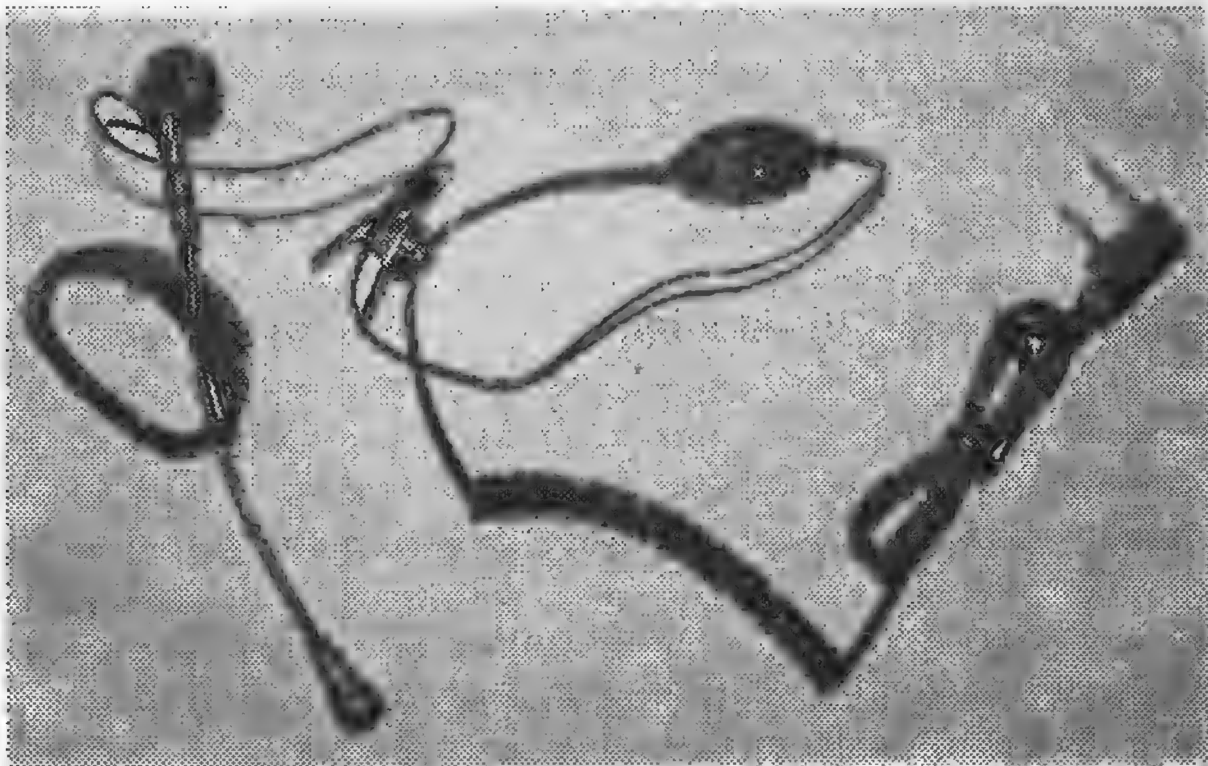


Рис. 6.9. Внешний вид микротелефонной гарнитуры

3. Снимите ручки перестройки частоты и громкости.
4. Выкрутите стопорную гайку крепления гнезда антенны.
5. Выкрутите стопорную гайку крепления регулятора громкости и перестройки частоты (см. рис. 6.10).
6. Отвинтите два винта крепления корпуса радиостанции со стороны снятого аккумулятора (см. рис. 6.11).



Рис. 6.10 Внешний вид трансивера со снятыми ручками управления и гнездом подключения антенны

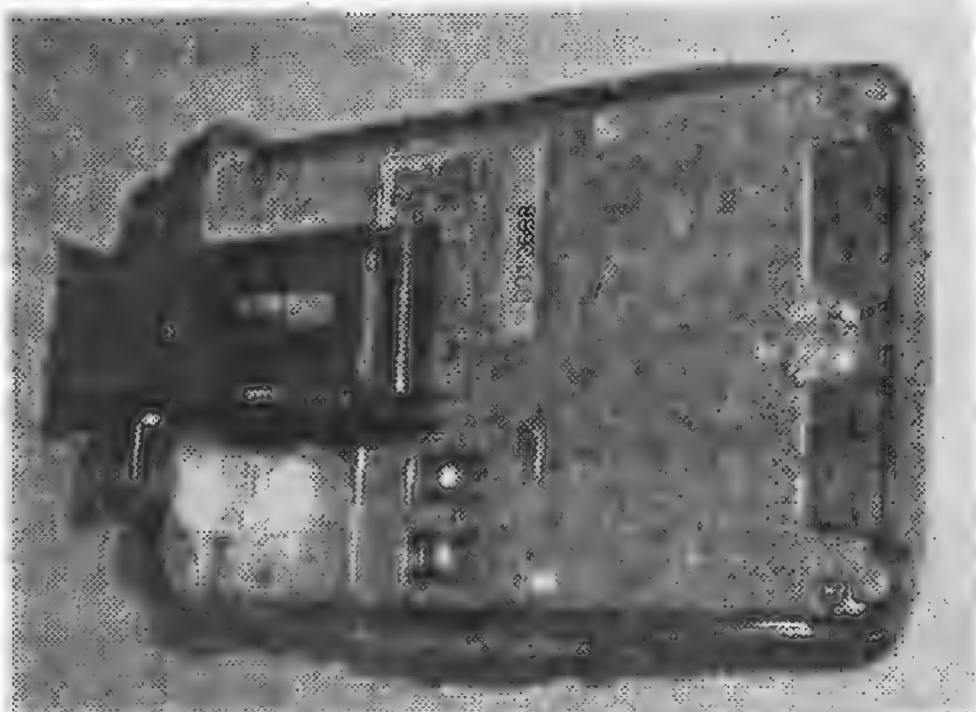


Рис 6 11. Вид на винты крепления корпуса со стороны снятого аккумулятора

7. Осторожно вытащите плату радиостанции из корпуса. Это надо сделать без резких движений, потому что провода, идущие к динамику, очень короткие. Сначала отведите нижнюю часть платы от корпуса на 10 мм, а затем плавным движением вниз выведите гнездо антенны и ручки управления громкости и частотой из отверстий. Разложите плату и корпус станции как книгу (см. рис. 6.12).

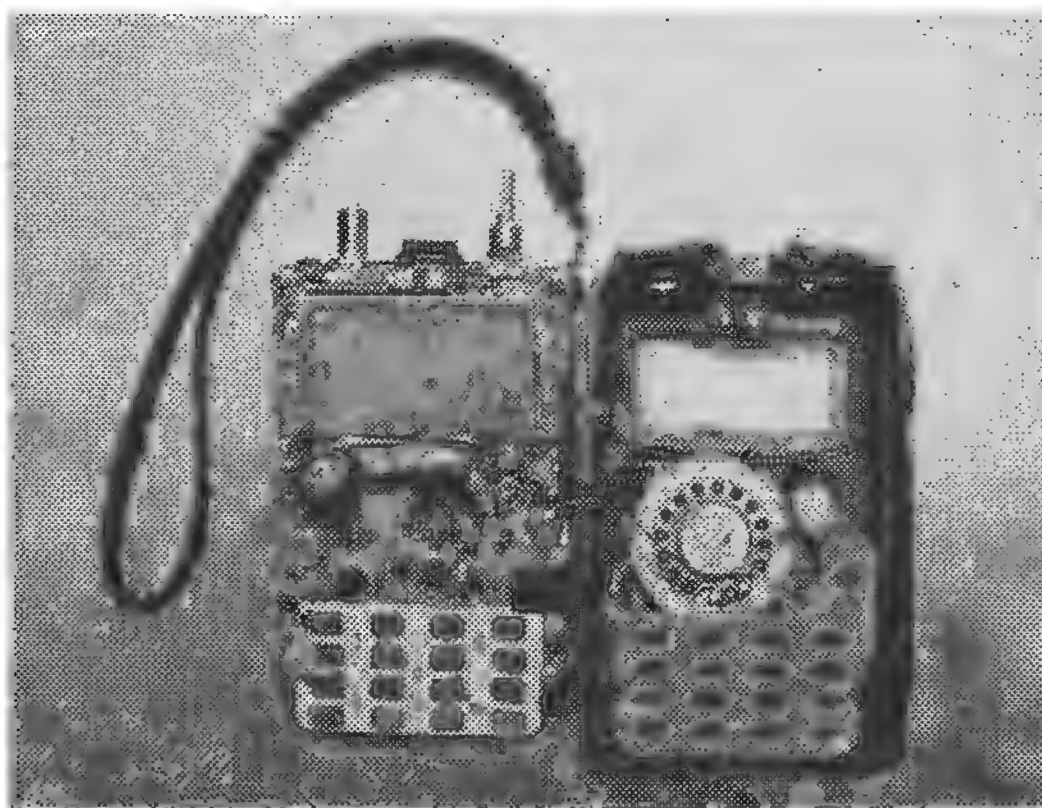


Рис. 6.12 Вид разъединенных корпуса и платы трансивера

8. В левой части платы найдите группу деталей (ниже клавиши включения трансивера), состоящих из двух диодов и резистора. Фотография платы радиостанции перед доработкой представлена на рис. 6.13.

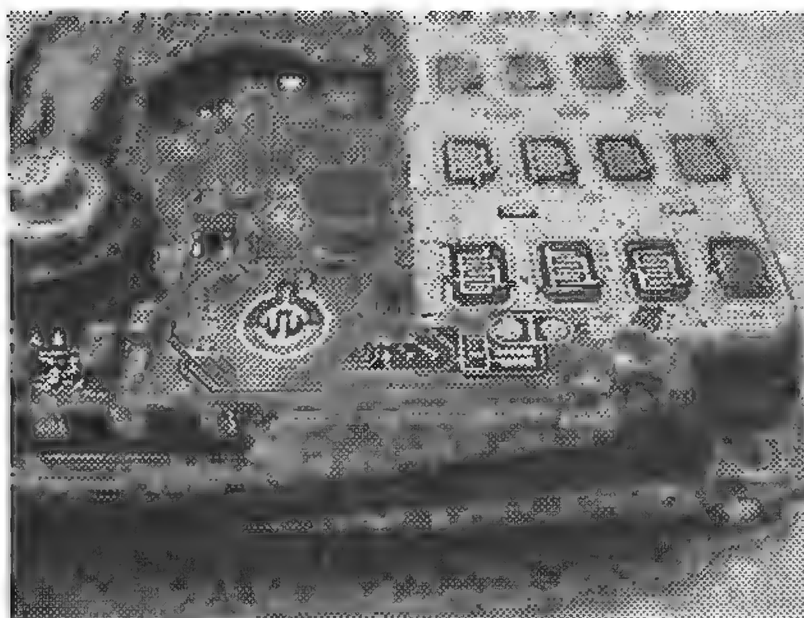


Рис 6 13 Фото платы радиостанции перед доработкой

9. Удалите верхний диод, не трогая нижнего, следующая (за средним диодом) позиция должна быть пустой.
10. Затем найдите резистор, который расположен ниже этой группы диодов или (если смотреть иначе) слева от клавиши под номером «1», и тоже удалите. На этом модификация окончена. На рис. 6.14 представлено фото плат трансивера после доработки.

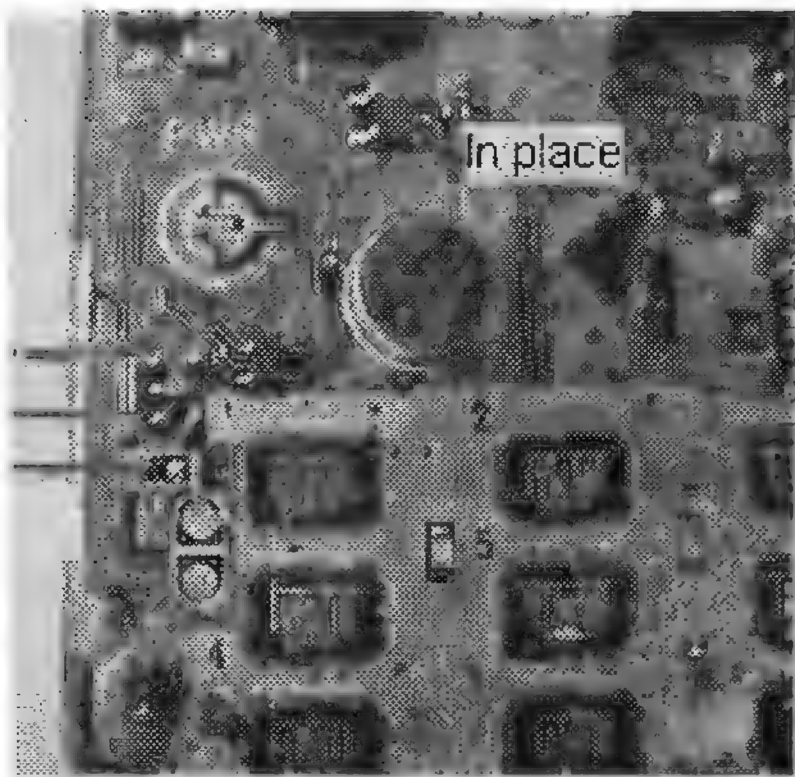


Рис. 6.14. Фото плат трансивера после доработки

11. Соберите трансивер в обратном порядке, особое внимание уделите тому, чтобы не зажать провода динамика и правильно установить джойстик и клавиатуру.

После этой доработки TH-F7 способен передавать и принимать на частотах 137–174 МГц (FM), 410–470 МГц (FM).

Внимание! При отключении аккумулятора происходит сброс всех запрограммированных установок (каналов памяти, настройки, уровня мощности и др.).

При работе пользуйтесь паяльной станцией или маломощным паяльником с утонченным жалом (не более 25 Вт) и примите меры безопасности, предохраняющие электронику трансивера от статического электричества.

6.6. Особенности и режимы работы в различных диапазонах

6.6.1. В диапазоне Си-Би 26–28 МГц

Частоты радиоволн в диапазоне 26–28 МГц радиолюбители называют СВ (Си-Би).

СВ, или Citizen Band, по-русски – «гражданский диапазон», в России появился почти 20 лет назад. Связь на этих частотах была

разрешена в 1988 г., и долгое время СВ был единственным диапазоном для свободного пользования. Во всем мире этот диапазон выбран для гражданского применения не случайно. Радиоволны с частотой 27 МГц очень редко распространяются на большие расстояния за счет отражения от ионосферы. Однако эти эффекты, так называемые «прохождения», появляются и на этих частотах, правда, преимущественно в весенний и летний периоды. Благодаря большой длине волны (около 11 м) здесь еще выражены эффекты огибания препятствий, и дальность связи может быть больше по сравнению с более высокочастотными УКВ-диапазонами, где она зачастую определяется прямой видимостью. За прошедшее время в этом диапазоне образовалась обширная сеть связи.

За время практической эксплуатации СВ-радиостанций автор пришел к выводу о примерной усредненной дальности связи:

- между портативными рациями – от 1 до 5 км;
- между автомобильной и портативной рацией – от 2 до 8 км;
- между автомобильными рациями – от 15 до 25 км;
- между базовой и портативной рациями – от 3 до 10 км;
- между базовой и автомобильной рациями – от 15 до 35 км;
- между базовыми рациями – от 30 до 80 км.

При этом для портативных станций мощность передатчика – около 4 Вт, а для автомобильных и базовых станций – 4–10 Вт. Увеличение мощности автомобильных и базовых станций без увеличения высоты установки антенны не приводит к существенному увеличению дальности связи. Это связано с так называемым расстоянием первого скачка, когда радиоволна претерпевает первое отражение от поверхности земли. Приемник, расположенный чуть дальше этого радиуса, может вообще не принять сигнал передатчика, сколь бы он ни был силен. Его могут услышать, но иногда уже за несколько сотен или тысяч километров.

Весной и летом он наиболее востребован владельцами лодок и катеров, появляются эффекты прохождения. Во все времена года этот диапазон не менее активно используется водителями-дальнобойщиками и аварийными службами.

При этом сигнал станции может быть заглушен сигналом передатчика, находящегося за многие сотни километров от вас. Положение может спасти только переход на «запасные» частоты, о которых надо договориться с другим корреспондентом заранее.

Радиоканалы и частотные сетки

Сегодня 240 и более каналов – это не роскошь, а необходимость, тем более что в разных городах диспетчерские (и прочие) службы имеют разные частоты в пределах 400 (и большего) числа каналов. В табл. 6.3 приведены сетки частот и их соответствие радиостанциям разных марок.

Таблица 6.3. Частоты каналов раций гражданского диапазона

Канал	Частотная сетка (Европа), кГц									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	26065	26515	26965	27415	27865	28315	28765	29215	25165	25615
2	26075	26525	26975	27425	27875	28325	28775	29225	25175	25625
3	26085	26535	26985	27435	27885	28335	28785	29235	25185	25635
4	26105	26555	27005	27455	27905	28355	28805	29255	25205	25655
5	26115	26565	27015	27465	27915	28365	28815	29265	25215	25665
6	26125	26575	27025	27475	27925	28375	28825	29275	25225	25675
7	26135	26585	27035	27485	27935	28385	28835	29285	25235	25685
8	26155	26605	27055	27505	27955	28405	28855	29305	25255	25705
9	26165	26615	27065	27515	27965	28415	28865	29315	25265	25715
10	26175	26625	27075	27525	27975	28425	28875	29325	25275	25725
11	26185	26635	27085	27535	27985	28435	28885	29335	25285	25735
12	26205	26655	27105	27555	28005	28455	28905	29355	25305	25755
13	26215	26665	27115	27565	28015	28465	28915	29365	25315	25765
14	26225	26675	27125	27575	28025	28475	28925	29375	25325	25775
15	26235	26685	27135	27585	28035	28485	28935	29385	25335	25785
16	26255	26705	27155	27605	28055	28505	28955	29405	25355	25805
17	26265	26715	27165	27615	28065	28515	28965	29415	25365	25815
18	26275	26725	27175	27625	28075	28525	28975	29425	25375	25825
19	26285	26735	27185	27635	28085	28535	28985	29435	25385	25835
20	26305	26755	27205	27655	28105	28555	29005	29455	25405	25855
21	26315	26765	27215	27665	28115	28565	29015	29465	25415	25865
22	26325	26775	27225	27675	28125	28575	29025	29475	25425	25875
23	26355	26805	27255	27705	28155	28605	29055	29505	25455	25905
24	26335	26785	27235	27685	28135	28585	29035	29485	25435	25885
25	26345	26795	27245	27695	28145	28595	29045	29495	25445	25895
26	26365	26815	27265	27715	28165	28615	29065	29515	25465	25915
27	26375	26825	27275	27725	28175	28625	29075	29525	25475	25925
28	26385	26835	27285	27735	28185	28635	29085	29535	25485	25935
29	26395	26845	27295	27745	28195	28645	29095	29545	25495	25945
30	26405	26855	27305	27755	28205	28655	29105	29555	25505	25955
31	26415	26865	27315	27765	28215	28665	29115	29565	25515	25965
32	26425	26875	27325	27775	28225	28675	29125	29575	25525	25975
33	26435	26885	27335	27785	28235	28685	29135	29585	25535	25985
34	26445	26895	27345	27795	28245	28695	29145	29595	25545	25995
35	26455	26905	27355	27805	28255	28705	29155	29605	25555	26005
36	26465	26915	27365	27815	28265	28715	29165	29615	25565	26015

Таблица 6.3. Частоты каналов раций гражданского диапазона (окончание)

Канал	Частотная сетка (Европа), кГц									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
37	26475	26925	27375	27825	28275	28725	29175	29625	25575	26025
38	26485	26935	27385	27835	28285	28735	29185	29635	25585	26035
39	26495	26945	27395	27845	28295	28745	29195	29645	25595	26045
40	26505	26955	27405	27855	28305	28755	29205	29655	25605	26055
41	26095	26545	26995	27445	27895	28345	28795	29245	25195	25645
42	26145	26595	27045	27495	27945	28395	28845	29295	25245	25695
43	26195	26645	27095	27545	27995	28445	28895	29345	25295	25745
44	26245	26695	27145	27595	28045	28495	28945	29395	25345	25795
45	26295	26745	27195	27645	28095	28545	28995	29445	25395	25845

Примечания:

1. В табл. 6.3 приведена европейская сетка частот (сетки AE, BE, CE, DE, EE, FE, GE, HE, IE, JE). Каждый частотный канал заканчивается на 5. Российские сетки (AP, BP, CP, DP, EP, FP, GP, HP, IP, JP) заканчиваются на 0. Для примера 45AE – 26 295 МГц (европейский канал), 45AP – 26 290 МГц (российский канал). Большинство радиостанций российского производства (например, радиостанции ТАИС) сейчас выпускаются в европейскую сетку частот.

2. Цветом выделены частотные официально разрешенные для использования в Российской Федерации каналы.

3. Каналы CE9 и CE19 – международные каналы бедствия для чрезвычайных ситуаций.

4. Канал CE15 – международный канал грузовых перевозчиков (дальнобойщиков).

5. У радиостанций Alan сетки смещены на одну влево, то есть сетка В для Алана будет соответствовать сетке AE в таблице.

6. У радиостанций Dragon сетки смещены на две влево (сетка С у Dragon будет соответствовать сетке AE в таблице).

Диапазон частот официально разрешен в России для радиостанций и требует оформления разрешения на эксплуатацию.

Максимально приближены к Си-Би только два КВ-диапазона дальней связи – это 12-метровый диапазон с частотами (24,89–25,14 МГц) и 10-метровый с частотами (28–29,7 МГц).

Рекомендуемый для использования частными лицами участок диапазона 27 МГц простирается от 26,965 МГц до 27,855 и охватывает 80 каналов двух сеток.

Техника Си-Би

Сейчас в продаже имеется большой выбор портативных, автомобильных и стационарных радиостанций СВ-диапазона как зарубежных, так и отечественных производителей, правда, последние не балуют радиолюбителей многоканальными экземплярами. Цены на зарубежные станции колеблются от 2000 руб. за простую автомобильную 40-канальную радиостанцию до 6000 руб. за переносную станцию с полным набором в 400 каналов и более. Отечественные

станции подешевле (верхний предел цен), но имеют ограниченное число каналов (как правило, от 1 до 3), исключая радиостанции «Таис» (цена «Таис» уже не отличается от цены зарубежных станций). Кроме того, станции с ограниченным числом каналов не имеют фиксированного канала «бедствия» 27,065 МГц. Его еще называют 9 канал. Так что, если вас устраивает только связь с коллегой в автомобилях, на воде или берегу, эти рации вполне подойдут.

Автор испытал многие модели радиостанций, в том числе и отечественные. Для связи между автомобилями на трассе, в городе и в полевых условиях применялись как переносные, так и автомобильные радиостанции на 40, 240 и 400 каналов и использовались стандартные автомобильные антенны.

При установке антенны на специальной арке устойчивая связь поддерживается на расстоянии до 12 км на шоссе и до 15 км в полевых условиях.

В полевых условиях этот эксперимент проводился на XI слете радиолюбителей, организованном на Валдае в районе н. п. Станки новгородскими радиолюбителями 20–22 июля 2007 г. На шоссе, в частности на трассе Е-95 Москва – Санкт-Петербург, такой эксперимент с участием автора проводится постоянно с 2003 г.

Как правило, параметры большинства СВ-радиостанций (чувствительность, избирательность) очень близки. Основные отличия – это выходная мощность передатчика – 2, 4, 8 или 10 Вт, количество каналов от 40 до 400 и наличие дополнительных сервисных функций, как то: ячейки памяти, сканирование нескольких каналов и др.

В табл. 6.4 представлены характеристики некоторых популярных радиостанций гражданского диапазона.

Модуляция

Kenwood TH-F7 работает с разными типами модуляции, как явствует из технических характеристик трансивера, описанных в разделе 6.1 настоящей книги.

Стандартным является в России применение FM, что обеспечивает стабильность связи с мобильными станциями. AM улучшает разборчивость переговоров. Разрешено также применение модуляции SSB, позволяющей достичь максимальной дальности связи. Радиостанции, работающие в SSB, по необходимости требуют дополнительной ручной подстройки. Свободное применение радиостанций модуляции FM разрешено по всей Восточной и Западной Европе.

Таблица 6.4. Параметры некоторых СВ-радиостанций

Трансивер	Чувствительность, мВ АМ/ЧМ	Количество каналов	SSB	Мощность, Вт	Память, кан.	Питание, В	Размеры, мм	Вес, кг
Dragon SY-101+	0,7/0,5	400R/400U	Нет	4	5	7,2–13,2	170×49×42	0,27
Alan 42	0,5/0,25	400U	Нет	4	Нет	7,2–13,2	140×70×30	0,19
Maycom AH-27	0,5/0,5	200U	Нет	4	5	7,2–13,2	145×55×36	0,2
Alan 100+	0,5/0,5	40U	Нет	4,5	Нет	13,8	190×31×120	1
Alan 48+	0,5/0,5	400U	Нет	4	5	13,8	175×50×154	1
Alan 78+	0,5/0,5	400U	Нет	8	5	13,8	175×45×150	1
MegaJet MJ-3031	0,5/0,5	240U	Есть	10	Нет данных	13,8	210×48×158	1,1
Dragon SS-485	0,5/0,5	40U	Есть	10	Нет данных	13,8	194×52×154	1,2

В разных странах количество диапазонов и полосы частот отличаются. В связи с этим необходимо следовать инструкции по эксплуатации наиболее современных любительских радиостанций, где указаны полосы частот и мощности, разрешенные на передачу для разных категорий радиостанций.

6.6.2. В диапазоне LPD и УКВ

Диапазон 433 МГц (433,075–434,775 МГц) называют LPD (Low Power Device) диапазоном из-за использования маломощных (10 мВт) радиостанций. Диапазон 433 МГц разрешен к применению более 6 лет назад. Он удобен тем, что в нем отсутствует прохождение радиоволн на других частотах и практически не бывает помех. Разрешенная мощность в этом диапазоне значительно меньше, чем в СВ (27 МГц), но радиоволны этого диапазона обладают хорошей проникающей способностью, и это позволяет с успехом использовать его для связи в городских условиях и внутри домов. На открытой местности дальность связи существенно возрастает и вполне может составить конкуренцию диапазону 27 МГц. LPD-станции компактны и экономичны, что является дополнительным «плюсом» в вопросе их приобретения и популяризации среди радиолюбителей и населения. В табл. 6.5 приведены данные некоторых LPD-радиостанций.

В табл. 6.5 отсутствует такая важная характеристика, как мощность. По паспорту устройств большинство свободно продающихся радиостанций имеют мощность 10 мВт (максимально разрешенную). Во многих моделях портативных радиостанций LPD реальная мощность выше (0,3–0,5 Вт) или же существует возможность активации режима повышенной мощности.

Обычно это производится путем установки или снятия перемычек на печатной плате радиостанции, или в более простом варианте – нажатием нехитрой комбинации клавиш. На радиолюбительских сайтах можно найти пошаговые инструкции для этой процедуры применительно ко многим радиостанциям.

Пока в диапазоне 433 МГц отсутствуют базовые радиостанции каких-либо диспетчерских, аварийных или спасательных служб, однако данный диапазон популярен в локальном применении, например у охранных структур, персонала супермаркетов, работников складов и в иных случаях внутри зданий.

В табл. 6.6 размещена информация о частотах и общеизвестных каналах LPD-диапазона.

Таблица 6.5. Характеристики некоторых LPD-радиостанций

Трансивер	Чувствительность, мкВ	CTCSS	Ячейки памяти	VOX	Скан.	Вызов	Количество каналов	Скремблер	ATS	Размеры*, мм	Вес**, г
Alan-507	0,35	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть	69	Нет	Нет	50x100x30	100
Alan-516	0,35	Есть	9	Есть	2 реж	Есть	69	Нет	Нет	45x122x33	197
Alan-607	0,35	Есть	9	Есть	2 реж	Есть	69	Нет	Нет	54x87x34	78
Alpha	0,3	Есть	Нет	Есть	Нет	Есть	69	Нет	Нет	62x112x32	110
BestWill	0,25	Есть	Нет	Есть	Есть	Есть	69	Нет	Нет	56x83x26	115
Icom IC-4008	0,2	Есть	Нет	Нет	Нет	Есть	69	Нет	Есть	60x115x27	180
Icom IC-4088	0,2	Есть	Нет	Нет	Есть	Есть	69	Есть	Есть	60x115x27	200
Kenwood UBZ-GR14	н/д	Есть	Нет	Нет	Нет	Есть	14	Нет	Нет	55x100x30	150
Kenwood UBZ-LF14	н/д	Есть	Нет	Нет	Нет	Есть	14	Есть	Есть	55x106x27	180
Kenwood UBZ-LF68	н/д	Есть	Нет	Нет	Нет	Есть	69	Нет	Есть	55x106x27	180
Roger KP-21	0,25	Есть	Нет	Есть	Есть	Есть	69	Нет	Нет	55x26x84	115
Sova i6	0,2	Есть	Нет	Есть	Есть	Есть	69	Нет	Есть	50x96x26	140
Dragon LPD-101	0,16	Есть	Нет	Нет	Нет	Нет	69	Нет	Нет	62x94x34	120
Vector VT-43	0,35	Есть	Нет	Есть	Есть	Есть	69	Нет	Нет	49x94x22	79

Примечания:

* Размеры указаны без антенны.

** Вес указан без аккумуляторов.

Icom IC-4088 имеет эффективную антенну увеличенного размера.

Kenwood UBZ-GR14 имеет встроенный FM-приемник.

Таблица 6.6. Соответствие каналов и частот LPD-диапазона

Канал	Частота, МГц	Канал	Частота, МГц	Канал	Частота, МГц
1	433,075	24	433,650	47	434,225
2	433,100	25	433,675	48	434,250
3	433,125	26	433,700	49	434,275
4	433,150	27	433,725	50	434,300
5	433,175	28	433,750	51	434,325
6	433,200	29	433,775	52	434,350
7	433,225	30	433,800	53	434,375
8	433,250	31	433,825	54	434,400
9	433,275	32	433,850	55	434,425
10	433,300	33	433,875	56	434,450
11	433,325	34	433,900	57	434,475
12	433,350	35	433,925	58	434,500
13	433,375	36	433,950	59	434,525
14	433,400	37	433,975	60	434,550
15	433,425	38	434,000	61	434,575
16	433,450	39	434,025	62	434,600
17	433,475	40	434,050	63	434,625
18	433,500	41	434,075	64	434,650
19	433,525	42	434,100	65	434,675
20	433,550	43	434,125	66	434,700
21	433,575	44	434,150	67	434,725
22	433,600	45	434,175	68	434,750
23	433,625	46	434,200	69	434,775

Примечание: в Санкт-Петербурге многие корреспонденты LPD-диапазона работают в 60 канале, то есть на частоте 434,550 МГц.

Стоимость LPD-радиостанций сравнительно невелика – в среднем от 1500 до 5000 руб. Большинство моделей оснащены системой управления голосом VOX и системой контроля нахождения в зоне связи. Это очень удобно в работе и увеличивает надежность связи.

6.6.3. Особенность работы с тональным шумоподавителем

Наличие тонового шумоподавителя CTCSS (Continuous Tone-Coded Squelch System) позволяет организовывать системы группового и индивидуального вызова абонентов.

Тоновый шумоподавитель CTCSS является методом управления доступом в системах радиосвязи, основанным на присутствии в полезном сигнале звуковых тонов определенной частоты, лежащих вне частотного диапазона модуляции (вне области слышимости) на частотах ниже 300 Гц.

Приемник радиостанции активизируется только при появлении заданного тона CTCSS, на который она запрограммирована.

Трансивер Kenwood TH-F7 в режиме тонового шумоподавителя работает следующим образом.

Включение функции производится клавишей **TONE** на клавиатуре трансивера. При включении режима на дисплее зажигается сегмент «Т». Это иллюстрирует рис. 6.15.

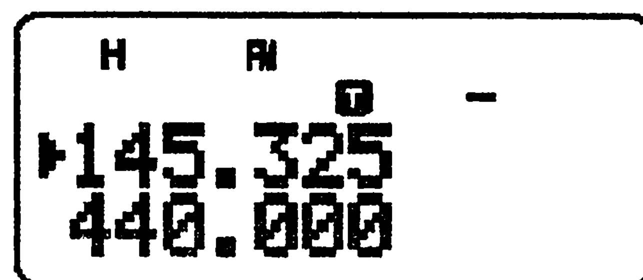


Рис. 6.15. Индикатор включенного режима тонового шумоподавителя

При включенной функции тонового шумоподавителя для выбора и корректировки частоты тона (при которой закроется шумоподавитель) нажимают последовательно клавиши **F** и **TONE**.

Затем ручкой настройки или кнопками «вниз» и «вверх» джойстика на клавиатуре трансивера устанавливают нужную частоту тона. Готовность к установке и корректировке частоты тона трансивер демонстрирует показаниями дисплея (рис. 6.16). Изначально тон установлен 100.0 кГц.

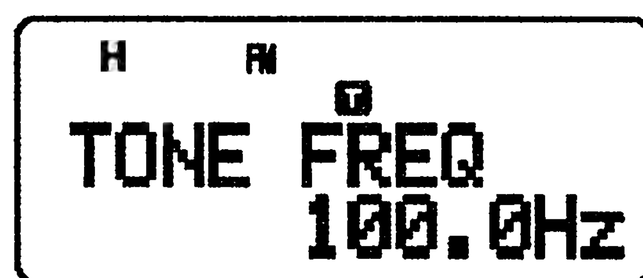


Рис 6 16 Показания дисплея при корректировке (и установке) тона шумоподавителя

Установив нужный тон, следующим шагом необходимо «запомнить» эти установки. Для этого нажимают кнопку «вперед вправо» (стрелку вправо) на джойстике клавиатуры или кнопку **MNU** (фронтальное утапливание-нажатие джойстика). Нажатие кнопки **PTT** отменяет установку.

В трансивере производитель запрограммировал 42 субтона. При этом 37 стандартных (стандарта EIA) и 5 частот субтонов, которые актуальны только для трансивера Kenwood TH-F7.

Система CTCSS является стандартной функцией в большинстве моделей современного радиооборудования. Однако число «прошитых» субтонов в LPD-радиостанциях 38, в радиолюбительских – 39.

CTCSS используется для организации множества независимых и практически не мешающих друг другу групп абонентов на одной частоте. Практически не мешающих – потому, что передавать что-либо в каждый момент времени может лишь один абонент любой из групп, при этом принимать его сообщение будут лишь абоненты той группы, в которую входит передающий абонент. Это позволяет при

ограниченной «емкости» свободных частот реализовать переговоры многочисленных групп разных абонентов.

Различные производители именуют CTCSS по-разному.

Например, фирма Motorola обозначает CTCSS как PL (Private Line – приватная линия), GE's/Ericsson как CG (Channel Guard – защита канала), а Kenwood как QT (Quiet Talk – тихий разговор).

В табл. 6.7–6.9 представлены сведения обо всех CTCSS-кодах, применяемых в радиообмене LPD-связи.

Таблица 6.7. CTCSS субтон 64

Канал	Частота, Гц	Канал	Частота, Гц	Канал	Частота, Гц	Канал	Частота, Гц
1	33.0	17	71.9	33	123.0	49	183.5
2	35.4	18	74.4	34	127.3	50	186.2
3	36.6	19	77.0	35	131.8	51	189.9
4	37.9	20	79.7	36	136.5	52	192.8
5	39.6	21	82.5	37	141.3	53	196.6
6	44.4	22	85.4	38	146.2	54	199.5
7	47.5	23	88.5	39	151.4	55	203.5
8	49.2	24	91.5	40	156.7	56	206.5
9	51.2	25	94.8	41	159.8	57	210.7
10	53.0	26	97.4	42	162.2	58	218.1
11	54.9	27	100.0	43	165.5	59	225.7
12	56.8	28	103.5	44	167.9	60	229.1
13	58.8	29	107.2	45	171.3	61	233.6
14	63.0	30	110.9	46	173.8	62	241.8
15	67.0	31	114.8	47	177.3	63	250.3
16	69.4	32	118.8	48	179.9	64	254.1

Таблица 6.8. Субтон 39

Канал	Частота, Гц	Канал	Частота, Гц	Канал	Частота, Гц	Канал	Частота, Гц
1	67.0	11	94.8	21	131.8	31	186.2
2	69.3	12	97.4	22	136.5	32	192.8
3	71.9	13	100.0	23	141.3	33	203.5
4	74.4	14	103.5	24	146.2	34	210.7
5	77.0	15	107.2	25	151.4	35	218.1
6	79.7	16	110.9	26	156.7	36	225.7
7	82.5	17	114.8	27	162.2	37	233.6
8	85.4	18	118.8	28	167.9	38	241.8
9	88.5	19	123.0	29	173.8	39	250.3
10	91.5	20	127.3	30	179.9		

Таблица 6.9. Субтон 38

Канал	Частота, Гц	Канал	Частота, Гц	Канал	Частота, Гц	Канал	Частота, Гц
1	67.0	11	97.4	21	136.5	31	192.8
2	71.9	12	100.0	22	141.3	32	203.5
3	74.4	13	103.5	23	146.2	33	210.7
4	77.0	14	107.2	24	151.4	34	218.1
5	79.7	15	110.9	25	156.7	35	225.7
6	82.5	16	114.8	26	162.2	36	233.6
7	85.4	17	118.8	27	167.9	37	241.8
8	88.5	18	123.0	28	173.8	38	250.3
9	91.5	19	127.3	29	179.9		
10	94.8	20	131.8	30	186.2		

В некоторых случаях требуется в качестве тона передать стандартную частоту 1750 Гц. Для этого не надо перепрограммировать трансивер, а достаточно просто нажать клавишу **CALL** на клавиатуре (вместо кнопки **PTT**). После передачи тонального сигнала в дальнейшем радиообмене работают уже кнопкой **PTT**.

6.6.4. Особенность работы через ретранслятор

Каждый из нас сталкивался с проблемой осуществить радиообмен с удаленным корреспондентом (QSO), находясь в некоторых помещениях и даже, бывает, на открытой местности. Очень часто из-за географического расположения и примененных строительных материалов помещение оказывается закрытым для прохождения радиоволн. Радиообмен в таких местах затруднен или вовсе невозможен. Совсем плохо, если такое место выбрано для офиса, квартиры или загородного дома. Ситуация не из приятных!

Трансивер небольшой мощности (в том числе портативный трансивер) не может «покрыть» в режиме передачи большие географические расстояния. На помощь приходит ретранслятор.

Ретранслятор предназначен для устранения «мертвых зон» в покрытии радиосвязью в помещениях, дворах, тоннелях, подземных гаражах и открытых местах с неустойчивым прохождением радиоволн.

Принцип действия

Ретранслятор состоит из двух высокочастотных усилителей: один усиливает сигнал, принятый от радиостанции, и направляет его через антенну в эфир, второй усиливает принятый от другой станции

(участвующей в радиообмене) сигнал и, усилив его многократно, направляет его также в эфир.

Принцип работы ретранслятора (репитера) иллюстрирует рис. 6.17.

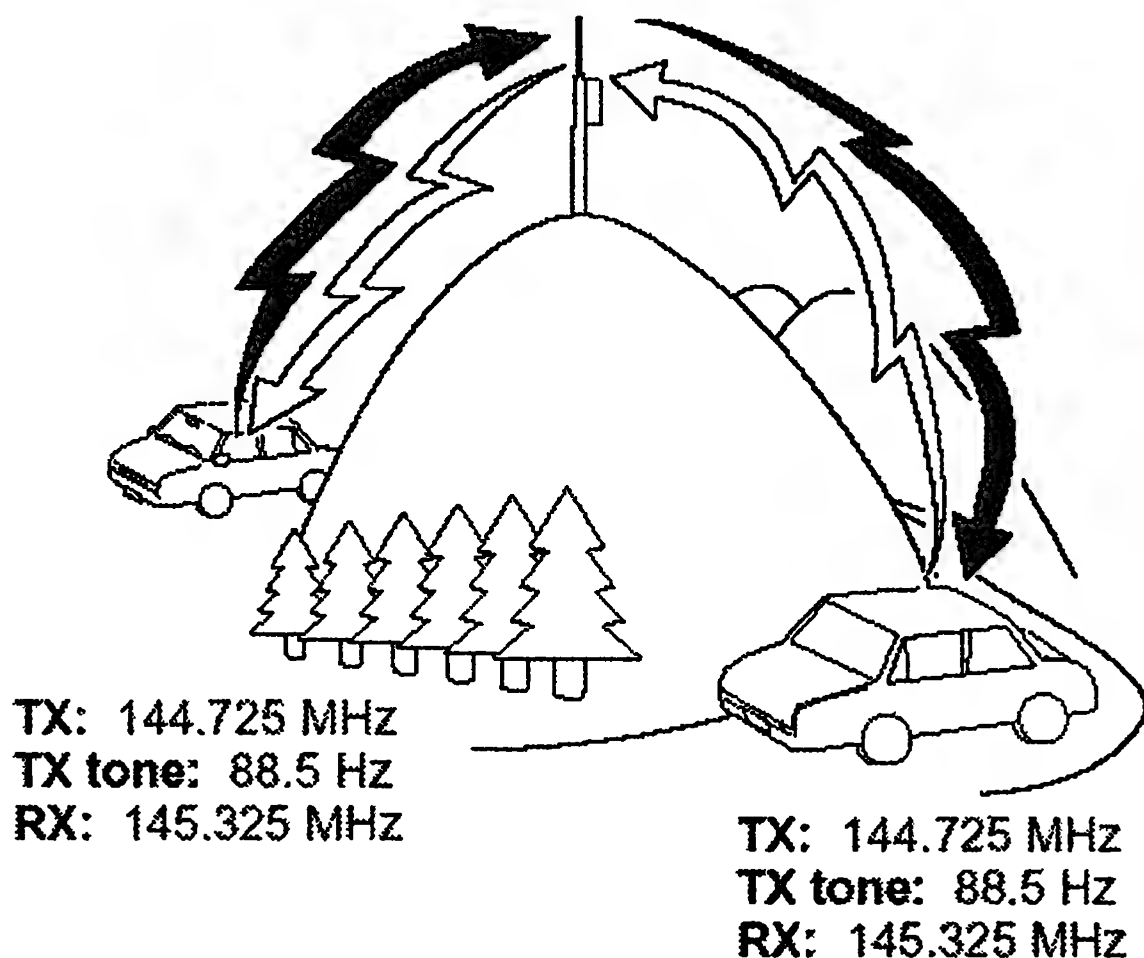


Рис 6.17. Принцип работы ретранслятора (репитера)

На рис. 6.18 представлен внешний вид одной из моделей ретранслятора.



Рис. 6.18 Внешний вид ретранслятора

Преимущества репитерной связи основываются на:

- положениях «Инструкции о порядке регистрации и эксплуатации любительских радиостанций»;
- сложившейся радиолюбительской практике и этике проведения радиосвязи.

В связи с бурным развитием сети УКВ ЧМ репитеров, увеличением числа радиолюбителей (как квалифицированных, так и начинающих) составлены правила пользования репитерами:

1. Радиостанция, первая занявшая канал репитера для направленного или общего вызова, не является «хозяйкой частоты». В промежутках между ее вызовами канал может и должен использоваться для вызовов и другими радиостанциями.
2. Преимуществом не пользуется радиостанция, первая получившая ответ на свои вызовы.
3. Настоятельно рекомендуется использовать репитер как вызывной канал и после установления связи переходить на незанятую симплексную частоту.
4. Длительные связи через репитер проводят только в следующих случаях:
   а) оказание помощи в чрезвычайных и экстремальных ситуациях;
   б) содержание связи интересно не только корреспондентам (например, «круглый стол»);
   с) невозможно провести связь на иной частоте в связи с малой энергетикой сигналов или отсутствием количества каналов.
5. Операторы, работающие через репитер, должны внимательно прислушиваться к просьбам о предоставлении канала для короткого вызова или QSO.
6. Игнорирование «брейков» недопустимо. Для этого при переходе на передачу необходимо выдерживать паузу 2–3 сек.
7. Учитывая, что вызывной канал, как и частоту, на которой работает репитер, ежедневно прослушивают десятки радиолюбителей, не следует утомлять их многократными включениями без передачи информации. Не используйте канал для настройки аппаратуры.
8. Многократный общий вызов (если только вы не являетесь дальним корреспондентом) в канале может рассматриваться как неуважение к коллегам.
9. Не следует проводить связи с появляющимися в канале радиостанциями без радиолюбительских позывных. Нужно только потребовать от них прекратить работу в эфире, а в дальнейшем игнорировать их вызовы.
10. Проводить QSO в репитерных каналах можно только в том случае, если оценка вашего сигнала, по отзывам корреспонден-

тов, не ниже удовлетворительной. В противном случае такая настойчивость неуместна.

11. Если вам не отвечают, это не значит, что вас никто не слышит, – подумайте над своим поведением в эфире!

Ретрансляторы устанавливают в основном на вершинах холмов или крышах наиболее высоких зданий (в городской местности). Как правило, выходная мощность ретрансляторов в десятки раз выше, чем у портативных трансиверов. Сочетание высокой мощности передатчика ретранслятора с большой высотой подъема антенн над местностью позволяет значительно увеличить зону уверенной радиосвязи.

Ретрансляторы (репитеры) могут использовать стандартный или нестандартный разнос между частотами приема и передачи. Для того чтобы ретранслятор уверенно «открывался», может быть предусмотрена специальная тоновая посылка (субтон), о которой было рассказано выше, в разделе 3.3 данной книги. В каждой конкретной местности могут использоваться различные значения разноса и частоты тоновых посылок. Прежде чем работать с ретранслятором, желательно точно знать эти параметры.

Программирование каналов трансивера Kenwood TH-F7 для работы с ретрансляторами

- Выберите диапазон.
- Выберите частоту приема.
- Выберите знак разноса.
- Выберите величину разноса частот (приема и передачи).
- Включите режим CTCSS (DCS или TON).
- Выберите частоту тоновой посылки.

6.6.5. Особенности частотных диапазонов

Частотный диапазон – это важно!

Самые популярные частотные диапазоны – это:
- CB (27 МГц);
- VHF(132–174 МГц);
- UHF(420–510 МГц).

Рассмотрим их подробнее.

CB

Достоинства:
- доступность – не требует лицензирования;
- относительно большая дальность;

– только гражданские частоты.

Недостатки:

– относительно низкое качество связи;
– высокая энергоемкость;
– невозможность сопряжения с другими системами (ретрансляторами);
– общедоступность и, как следствие, загрязненность каналов;
– невозможно использовать и прослушивать служебные (МЧС, милиция) каналы связи при необходимости.

VHF

Достоинства:

– экономичность;
– совместимость с большинством оперативных каналов и ретрансляторов, как служебных, так и любительских;
– широкий выбор профессиональной аппаратуры;
– почти неограниченная дальность при прямой видимости и по воде; хорошая разборчивость сигнала и качество связи.

Недостатки:

– необходимость лицензирования.

UHF

Достоинства:

– высокая экономичность;
– совместимость со служебными ретрансляторами;
– широкий выбор профессиональной аппаратуры;
– почти неограниченная дальность при прямой видимости и по воде; малые габариты как аппаратуры, так и антенн;
– хорошее качество связи.

Недостатки:

– необходимость лицензирования;
– отсутствие в диапазоне большинства оперативных каналов и ретрансляторов, как служебных, так и любительских.

Опытным путем установлено, что наиболее оптимально-приемлемым диапазоном для оперативно-персональной связи в полевых условиях является VHF-диапазон.

6.6.6. Рекомендации по частотам

Частоты 7296.0 кГц , 7165.5 кГц, 18157.5 кГц, 14342.5 кГц в режиме USB и 10117.5 кГц в CW используются коротковолновиками в основном для пеших экспедиций.

Американские радиолюбители используют следующие вызывные частоты для DX-экспедиций (в кГц): 1828.5, 3505, 7005, 7065, 10110, 14025, 14195, 18075, 18145, 21025, 21295, 24895, 24945, 28025, 28495 – и вызывные частоты для QRP-станций (в кГц): 1810, 3560, 10106, 14060, 14285, 21060, 21385, 28060, 28385.

В Европе и некоторых других странах для работы малой мощностью (QRP) в режиме SSB рекомендуется использовать частоты (кГц): 3690, 7090, 14285, 21285.

Для телеграфа (в кГц): 1843, 3560, 7030, 10106, 14060, 18096, 21060, 24906, 28060.

Частоты для DX-экспедиций в Европе пока не оговорены.

SSB–QRP круглые столы проводятся на частоте 3620 кГц в 18:30 MEZ (MES).

Западные радиолюбители, поддерживающие программу SOTA, используют частоты (кГц): 7030, 7060, 14060, 14285, 145575 (FM), 144285 (SSB), 430150, 430475 (FM), 432200 (SSB).

В России любителей программы RDA (работающих «через дробь») обычно можно встретить около частоты 14180 кГц ±QRM.

Частоты для горных экспедиций по программе RMA точно не оговорены, поэтому радиолюбители-горники используют стандартные частоты, предназначенные для DX-экспедиций и QRP, описанные выше.

Частоты в Москве и Московской области

Таблица 6.10. Радиостанции УКВ (FM) диапазона (режим WFM)

МГц	Радиостанция
66.44	«Радио России», радиокомпания «Москва», радиостанция «Подмосковье»
66.86	«Радио Максимум»
67.22	Радиостанция «Маяк»
68.00	«Авторадио», «Радио Свобода»
68.84	Радиостанция «Юность»
69.26	«Радио Модерн»
69.80	Радиостанция «Европа Плюс»
70.19	«Радио России – Ностальжи»
71.30	«М-Радио»
72.14	«Радио Орфей»
72.92	«Радио Ретро»
73.40	«Радио 7 на семи холмах»
73.82	Радиостанция «Эхо Москвы»
87.50	Радио Арсенал
88 00	До радио
88 30	Радио-Ретро
[illegible]	Новости онлайн

Таблица 6.10. Радиостанции УКВ (FM) диапазона (режим WFM) (окончание)

МГц	Радиостанция
89 10	Радио Джаз
90.60	«Авторадио»
91.20	Радиостанция «Эхо Москвы»
100.10	Радиостанция «Серебряный дождь»
100.50	«Радио Ультра»
101.20	«Радио 101»
101.70	«Наше радио»
102.10	«Радио Монте-Карло»
102.50	«Открытое радио»
103.00	Шансон
103.40	Маяк-FM
103.70	«Радио Максимум»
104.20	Энергия-FM
104.70	«Радио 7 на семи холмах»
105.20	Радио для взрослых (РДВ)
105.70	«Русское Радио»
106.20	Радиостанция «Европа Плюс»
106.60	Love Radio
106.80	«Радио Станция»
107.00	Русское-2
107.40	Радиостанция «Хит FM»
107.80	Радиостанция «Милицейская волна», радиостанция «Славянка»

Таблица 6.11. Радиостанции СВ и ДВ (диапазоны MW/LW) в режиме AM

КГц	Радиостанция
153	Юность
171	Радио-1
198	Маяк
261	Радио России
549	Маяк
612	Радиостанция «Радонеж», «Исламская волна», радиостанция «Радонеж», «Ассирийское Радио», «Голос России»
693	«Deutsche Welle»
738	«Радио Орфей»
792	Радиостанция «Ракурс»
810	«Медицина для вас»
846	Радиокомпания «Москва», «Радио "Радонеж"»
873	«Радио России»
918	«Открытое Радио», «Radio Liberty»
963	«Кришналока»
1044	Радиостанция «Надежда»
1071	«РИА-Радио»
1098	«Radio Liberty»
1116	«Христианский общественный радиоканал»
1152	«Радио Орфей»

Таблица 6.11. Радиостанции СВ и ДВ (диапазоны MW/LW) в режиме АМ (окончание)

КГц	Радиостанция
1206	Радиостанция «Эхо Москвы»
1233	«Армянское Радио»
1260	«ВВС»
1305	«Радио 1 Останкино», радиостанция «Милицейская волна»
1359	Радиостанция «Свободная Россия»
1413	«Камертон-Радио»
1440	«Radio France International»
1467	«Голос России»
1485	Радиостанция «Центр»
1539	РДВ

Таблица 6.12. Телевидение (некоторые популярные каналы)

Канал	Видео МГц	Звук МГц	Программа
1	49.750	56.250	ОРТ
2	215.25	221.750	Россия
3	77.250	83.750	ТВЦ
4	191.250	197.750	НТВ
6	175.250	181.750	ТВС
23	487.25	493.750	ТРК Дельта (г. Долгопрудный)
24	495.250	501.75	CNN
27	519.250	525.750	СТС Москва
31	551.250	557.750	31-й канал
35	583.250	589.750	35-й канал (техническое вещание)
49	695.250	701.750	RenTV
51	711.250	717.750	МузТВ

Частоты МВД

148–149 МГц – шаг 25 кГц (режим NFM).

148.2250 и 148.9500 – канал МУВД на железнодорожном транспорте.

148.0200
148.1100
148.2000
148.8500
148.4500
148.5750
148.3500
148.7000
148.9250

149.0500
149.5250
149.7500
149.8750

171–173 МГц – шаг 25 (режим NFM)

171.7250 и 171.7500 – дежурная часть ГУВД Москвы.
171.7750 и 172.3250 – спецканал ГУВД Москвы.
172.3000 и 172.2750 – дежурная часть ГУВД Москвы.
205.100 – частота УГАИ ГУВД Москвы.

450–453 МГц – шаг 12.5 (NFM)

450.2250
450.3000
450.3750
450.4750
450.5000
450.5705
450.6250
450.6500
450.6750
450.7000
450.9500
451.0500
451.1500
451.2000
451.3000
451.4000
451.4250
451.5250 и 451.5375 – скремблирование.
451.7000
451.7750
451.8000
451.8500
452.0000
452.0250
452.4250
452.5875
452.6200
452.6625

460–463 МГц – шаг 12.5 (режим NFM)

460.2750
460.8000 и 461.4500 – скремблирование.
460.8500
460.8125
461.4625
462.2375
462.9000
462.9500
462.6250
462.6625
461.0000 – канал спецсвязи МВД РФ.

Министерство обороны РФ

254.000, 254.685, 380.000, 393.100 – диапазоны частот Минобороны РФ.

ФАПСИ

148–149 (шаг 1) – полоса радиочастот предназначается для преимущественного использования средствами радиосвязи МВД РФ.

149–149.9 (шаг 0.9) – полоса радиочастот предназначается для использования радиоэлектронными средствами правительственной связи, безопасности и обороны РФ.

157.875 – канал особого назначения ФАПСИ.

162.7625–163.2 (шаг 0.4375) – полоса радиочастот предназначается для использования радиоэлектронными средствами правительственной связи, безопасности и обороны РФ.

168.5–171.15 (шаг 2.65) – полоса радиочастот предназначается для использования радиоэлектронными средствами правительственной связи, безопасности и обороны РФ.

169.455 и 169.462 – каналы особого назначения ФАПСИ.

171.15–173 (шаг 1.85) – полоса радиочастот предназначается для преимущественного использования средствами радиосвязи МВД РФ.

173–174 (шаг 1) – полоса радиочастот предназначается для использования радиоэлектронными средствами правительственной связи, безопасности и обороны РФ.

273–300 (шаг 27) – полоса радиочастот предназначается для использования радиоэлектронными средствами правительственной связи, безопасности и обороны РФ.

300–308 (шаг 8) – полоса радиочастот предназначается для фиксированной и подвижной служб. Отдельные участки в этой полосе используются радиоэлектронными средствами правительственной связи, безопасности и обороны РФ.

308–328.6 (шаг 20.6) – полоса радиочастот предназначается для преимущественного использования радиоэлектронными средствами правительственной связи, безопасности и обороны РФ.

328.6–335.4 (шаг 6.8) – полоса радиочастот предназначается для воздушной радионавигационной службы и преимущественно используется радиоэлектронными средствами правительственной связи, безопасности и обороны РФ.

335.4–336 (шаг 0.6) – полоса радиочастот предназначается для преимущественного использования радиоэлектронными средствами правительственной связи, безопасности и обороны РФ.

336–344 (шаг 8) – полоса радиочастот предназначается для фиксированной и подвижной служб. Отдельные участки в этой полосе используются радиоэлектронными средствами правительственной связи, безопасности и обороны РФ.

344–390 (шаг 46) – полоса радиочастот предназначается для преимущественного использования радиоэлектронными средствами правительственной связи, безопасности и обороны РФ.

Пожарная охрана

148.050, 148.075, 148.125, 148.200 – все частоты штаба пожарной охраны Москвы.

Радиолюбительские диапазоны

Гражданский диапазон (Citizen Band)

26.965–27.855 МГц (Европа), 26.960–27.850 МГц (Россия) – шаг 10 (режим NFM, AM, USB, LSB).

144–146 МГц – NFM USB CW DATA (для NFM шаг 25 кГц).

145.025, 145.125,145.625, 145.725 – частоты ретрансляторов Московского радиоклуба.

146.100, 146.700 – радиолюбительские ретрансляторы.

430–440 МГц – NFM USB CW DATA (для NFM шаг 25).

Часть частот занята операторами транковой связи.

1260–1300 МГц (радиолюбительский 23-сантиметровый диапазон).

240–250 ГГц (радиолюбительский 12-сантиметровый диапазон).

Это европейская сетка. Для российской сетки соответственно последняя цифра «0».

Например, *27.155MHz – C16E, 27.150MHz – C16R.*

Из полезных каналов (применительно к Москве) – 3cE, 9cE, 19cE, 21dE.

Это аварийные каналы, там сидят диспетчеры, которые сообщают и принимают сообщения о пробках, авариях. Информацию о ДТП и других чрезвычайных ситуациях лучше передавать в каналах 3cE («Петровка») или 9cE (Служба спасения).

Канал 9cE выделен для передачи исключительно ДТП и других чрезвычайных ситуаций. Если зарегистрироваться в службе «Крик» (Петровка, 3cE) или в Службе спасения (19cE, 21dE, регистрация бесплатна, но обязательна), то диспетчера можно попросить позвонить по телефону и что-нибудь передать или использовать это все как пейджер (можно позвонить в диспетчерскую и попросить передать информацию для нужного вам человека (разумеется, если у него есть CB-станция). Аналогично работает служба «Полет-27» (9dE), только бесплатно. А в других случаях просто собственная связь, за город выезжать, связь между авто и т. д. Существуют каналы, занятые неким подобием клубов по интересам (в некоторой степени это «Полет-27», так как он организован Ассоциацией-27) и определенными районами Москвы.

Разрешенные каналы (по 40 каналов в сетках C и D) забиты изрядно, а дополнительные сетки стоят пустые (A, B, E, F – если очень хочется, то в них можно работать, все делают вид, что этого нарушения не замечают).

При этом не рекомендуется залезать выше 10-го канала сетки F, там начинается любительский диапазон.

УКВ

Частоты:

144–146 МГц – NFM USB CW DATA (для NFM шаг 25).

145.025, 145.625 ретранслятор инверсный (г. Дмитров).

145.125, 144.525 ретранслятор.

145,600, 145,000 ретранслятор Серпухов.

145.625, 145.025 ретранслятор.

145.650, 145.050 ретранслятор подвес на МГУ.

145,700, 145,100 ретранслятор Щелково.

145.725, 145.125 ретранслятор Троицк.

145,750, 145,150 ретранслятор Митино.

430–440 МГц – то же самое, часть частот продана операторам транковой связи.

Примечание. Как правило, частоты приема и передачи радиолюбительских ретрансляторов (репитеров) имеют расхождение друг относительно друга на 600 кГц. Этот параметр запрограммирован производителем также в трансивере Kenwood TH-F7.

При этом если частота приема репитера 145.750, то частота его передачи будет –600 кГц, то есть 145.150 МГц.

В инверсных репитерах все с точностью до наоборот.

Трансивер Kenwood TH-F7 позволяет работать и с инверсными репитерами, для этого трансивер с клавиатуры перепрограммируется так, чтобы на дисплее светился индикатор R (см. раздел 3.12).

Радиолюбительская спутниковая связь

Частоты:

7000–7100 (шаг 100) – полоса радиочастот предназначается для любительской и любительской спутниковой служб.

14000–142 50 (шаг 250) – полоса радиочастот предназначается для любительской и любительской спутниковой служб.

21000–21450 (шаг 450) – полоса радиочастот предназначается для любительской и любительской спутниковой служб.

28–29.7 МГц (шаг 1.7) – полоса радиочастот предназначается для любительской и любительской спутниковой служб.

1240.000 – начало радиолюбительского 25-сантиметрового диапазона (до 1300.000).

1300.000 – конец радиолюбительского 25-сантиметрового диапазона (с 1240.000).

2310.000 – начало радиолюбительского 12-сантиметрового диапазона (до 2450.000).

2450.000 – конец радиолюбительского 12-сантиметрового диапазона (с 2310.000).

КВ

1.83–1.93 МГц (160 м).

3.5–3.8 МГц (80 м).

7–7.1 МГц (40 м).

10.1–10.15 МГц (30 м CW only).

14–14.35 МГц (20 м).

18.068–18.168 МГц (16 м).

21–21.45 МГц (15 м).

24.89–24.99 МГц (12 м).

28–29.7 МГц (10 м).

При работе голосом на частотах ниже 10 МГц используется LSB, выше 10 МГц – USB. В АМ станции работают в диапазонах 160 и 10 м. В основном применяется CW, SSB и цифровая связь (Packet Radio, SSTV, RTTY). FM-станции редко можно услышать только на 10 м.

Радиостанции LOW BAND

Радиостанции LOW BAND используются радиолюбителями, охранниками и различными «наружными» службами.

Частоты:
30–36 МГц
39–50 МГц
36–42 МГц
42–50 МГц
136–162 МГц
136–174 МГц
146–174 МГц
300–345 МГц
403–433 МГц
403–470 МГц
438–470 МГц
465–495 МГц
490–520 МГц

Некоторые частоты, выделенные для радиотелефонов

Например, радиотелефоны фирмы Panasonic работают на частотах 31–40 МГц.

Таблица 6.13. Некоторые частоты, выделенные для радиотелефонов

Канал	Частота базы	Частота трубки
1	43.72	48.34
2	43.82	48.42
3	43.92	48.50
4	44.12	48.58
5	44.18	48.66
6	44.32	48.74
7	44.40	48.82
8	44.48	48.90
9	46.63	48.98
10	46 71	49.06

Таблица 6.13. Некоторые частоты, выделенные для радиотелефонов (окончание)

Канал	Частота базы	Частота трубки
11	46.77	49.14
12	46.87	49.22
13	46.97	49.30
14	43.72	49.38
15	43.82	49.46
16	43.92	49.54
17	44.12	49.62
18	44.18	49.70
19	44.32	49.78
20	44.40	49.86
21	44.48	49.94
22	46.63	50.02
23	46.71	50.10
24	46.77	50.18
25	46.87	50.26

Известны все частоты (полный список находится у автора книги), на которых работают все современные радиотелефоны. Для подстройки приемника трансивера под частоту базы или трубки телефонного аппарата необходимо знать модель применяемого радиотелефона.

Авиачастоты

Таблица 6.14. Авиачастоты 118–137 МГц – шаг 25 кГц (режим АМ) – воздушная подвижная связь

118.100	
121.500	
128.125	
126.375	
125.875	
128.300	
124.800	Частоты службы авиационной безопасности и управления полетами Московского центра управления воздушным движением
129.800	Авиадиспетчеры
130.000	Гражданская авиация
131.200	
131.870	
131.900	Диапазон для воздушной, подвижной и навигационной служб
163–165	(Шаг 25, режим NFM) – внутриаэродромная и технологическая связь
960.000–1215.000	Частоты, выделенных для аэродромных DME маяков

Прочие частоты (МГц)

Таблица 6.15. Другие частоты, не вошедшие в предыдущие таблицы

151–156	(Шаг 25 режим NFM) – станционная, поездная и ремонтная связь на железной дороге
1227.000	Navstar (GPS)
1575.000	Navstar (GPS)
156.425	
161.200	Российское информационное агентство «Новости»
161.225	
156.325	Ретранслятор АО «Бизнес-связь»

Пейджинговые компании

В Москве пейджинговые компании работают в диапазоне 146–168 и 450–475 МГц в режиме NFM.

Системы закрытого пейджинга могут работать:

а) на поднесущих частотах радиостанций и телевидения;

б) в обычных пейджинговых компаниях, но сообщения кодируются при передаче;

в) на частотах, не характерных для пейджинговой связи;

г) с использованием методов передачи, отличных от Pocsag.

Частоты, не принадлежащие ни одной из известных компаний: 160.5500, 164.3500, 474.5000.

Сотовая и транковая связь

Сотовая сеть Билайн (стандарт AMPS, DAMPS)

Частоты:

825–845 МГц – мобильные объекты.

870–890 МГц – ретрансляторы в режиме NFM, шаг 30 (для AMPS, для D-AMPS – несколько каналов на несущую).

Сотовая сеть МСС (Московская сотовая связь, NMT-450)

Частоты:

453–457.5 МГц – мобильные объекты.

463–467.5 МГц – ретрансляторы.

Режим NFM, шаг 25

Сотовая сеть МТС (Мобильные Телесистемы, GSM-900)

Частоты:

890–915 МГц – мобильные объекты.

935–965 МГц – ретрансляторы.

Цифровая связь, несколько каналов на несущую

Сотовая сеть GSM-1800 (Билайн)

Частоты: 1.8–1.9 ГГц цифровая связь, несколько каналов на несущую.

Сотовая сеть CDMA (нет данных)

Транковые сети

В Москве очень много, в основном от 140 и до 470 МГц (с исключениями) режим NFM, шаг 12.5 кГц.

Примеры частот (МГц):
150 (150.450)
373–375
435–452
433–434 (433.45, 433.475 и др.)
477–478 (477.60, 477.61, 477.625, 477.65, 477.675, 477.70 и др.)
484 (484.86)
864–870 возможно, МТК-транк

Сеть РусАлтай (АСВТ)

337–343 МГц – мобильные объекты.
368–388 МГц – ретрансляторы.
Режим NFM, шаг 25

Сеть АМТ

Режим NFM, шаг 12,5 или 25. Дуплекс и полудуплекс.
Частоты: передача/прием
300–308 МГц/336–344 МГц
336–340 МГц/346–350 МГц

Спутниковая сеть INMARSAT

Частоты:
1626.5–1646.5 восходящий луч от терминальных станций.
1530–1545 нисходящий луч на терминальные станции.

Другие частоты, которые активны в эфире

30–50 МГц (Low band)
34.150 Мослифт
34.200 Мосводопровод
34.875 Салют
36.050 Областной водопровод

36.075 Контрольно-измерительные приборы
36.325 Канализация
36.925 Мослифт
38.750, 39.800, 42.870, 44.350, 44.600 Военные
40.100, 44.800 Областные пожарные
41.700 Автобипер
41.800 Областные врачи
41.900 ДЭЗ
41.950 Депо
42.150 Москанализация
42.250 Лесничество
43.125, 43.825 Резервные каналы на случай войны
43.200 Мосэнерго
43.800, 44.750 Такси
46.200, 43.975, 44.500 БТР
45.950 Мосгаз

Частоты некоторых служебных радиостанций в Санкт-Петербурге, и не только

Таблица 6.16. Частоты служебных радиостанций

Частота, МГц	Активность	Название	Позывной	Принадлежность	Примечание
148,295	Постоянно	Дежурная часть, связь с нарядами ОВО Выборгского р-на	«27–..» – последние две цифры номер экипажа	УВО ГУВД СПб и ЛО, МВД	
145.500	Периодически	Калининское ОВО	«Болотино»	УВО ГУВД СПб и ЛО, МВД	
36.275	Периодически	Лен-В			Аварийная газовая служба
300.150 300.060 300.195	Постоянно	РСД-А-70	«Санкт-Петербург-3»	С-Петербургский речной порт, мосты, проводка судов по Неве	Речная трехканальная портативная станция
336.300	Постоянно	Речфлот		Передача погоды и навигационной обстановки	
172.000	Периодически	Вневедомственная охрана			
172.925	Постоянно	ГУ ФСИН	«Валетово» – Кресты «Победа» – ПБСТИН	Общение тюрем и изоляторов ГУ ФСИН по С-Пб и ЛО	Тональный

Таблица 6.16. Частоты служебных радиостанций (продолжение)

Частота, МГц	Активность	Название	Позывной	Принадлежность	Примечание
450.9125	Постоянно, очень активно	Дежурная ГИБДД	«Волхов»	Проверка по базе данных, угоны, ДТП	
172.950	Постоянно	ОВО, ГИБДД, Б. Колпаны, трасса на Псков		Милиция, Фрунзенский, Московский районы	
172.575	Постоянно	С-Петербург	Пенза	Выборгский ОВО	
172.480	Постоянно		Никулино Манушкино	Зеленогорский ОВО	20.03.2008
172.725	Постоянно			ОГИБДД	
172.045	Постоянно		Пикалево	МОБ	
172.040					
148.825	Постоянно		Пенза	ОВО	Зеленогорск или северные районы СПб
172.575	Постоянно			ОВО Выборгского р-на или ППСМ (рота)	Просвещен. 32–45
172.075	Постоянно		3-й канал общий вызов	Пожарные	
172.100	Постоянно				
172.125	Постоянно				
172.175	Постоянно				Колпино
212.5	Периодически	Авиадиапазон			
167.4875				Охрана Икеа Парнас	
154.450	Репитер			Инкасс	
		Другие города			
152.375	Постоянно	Г. Карталы, Челябинской		Желдорслужба	
146.825 146.900	Постоянно	Радиотелефоны, г. Троицк, Челябинской обл.			
164.450	Постоянно	МЧС Сочи и Краснодарского края			
164.475	Постоянно	Оперативный дежурный МЧС		Весь ЮФО	
158.175			А такси	г. Анапа	
159.250			р/телефон		
148.800		ППСМ Рассвет-33	Милиция		
148 275			Милиция		
148.775			ГИБДД		

Таблица 6.16. Частоты служебных радиостанций (окончание)

Частота, МГц	Активность	Название	Позывной	Принадлежность	Примечание
			Личное применение		
27.1875	Периодически	Веда-ЧМ	Личное пользование	27.1875	
27.175	Периодически	Урал-Р		27.175	
C38	27,385	Пилот		C38	27,385
D5	27,465			D5	27,465
27.065	9 канал		Аварийный канал	27.065	9 канал
434.550	Периодически	LPD-диапазон любителей, затем свободная частота	435.000		434.550
434.550	Санкт-Петербург	NFM		Санкт-Петербург	NFM Голос 22.11.07
446.00625 446.01875 446.03125 446.04375 446.05625 446.06875 446.08125	Субтон 1		Каналы 1–8	Станция Моторола T5	Чашина (Лыскова)

Вероятно, частота 172.0–173.0 применяется МОБ и частично ГИБДД, 148.0–149.0 применяется ОВО

Частота, МГц	Активность	Название	Позывной	Принадлежность	Примечание
			Вологда		
172.275	Постоянно	Чебсара–Шексна	...	Милиция, в том числе	ГИБДД
172.885 172.875	Постоянно	Вологда, Череповец		ОВД	172.908 172.56875 зеркало
172.275	Постоянно	Вологда		Милиция, возможно ЛОВД	
172.600	Постоянно	Вологда		Милиция или ж/д	29.02.2008
172.950	Постоянно	Шексна–Череповец–Устюжна	.... ГИБДД	Милиция, в том числе	
172.575	Редко		Сямжа	?	20.03.2008
172.575	Постоянно	С. Верховажье		Вага	ОВД

Перечень частот, постоянно запрещенных на территории России

495–505 кГц (шаг 10) – радиочастота 500 кГц является международной частотой бедствия и вызова для радиотелеграфии Морзе.

Запрещаются любые излучения, которые могут создавать вредные помехи связям в случае бедствия, аварии, срочности или для обеспечения безопасности на частотах 500 кГц, 2174.5 кГц, 2182 кГц, 2187.5 кГц, 4125 кГц, 4177.5 кГц, 4207.5 кГц, 6215 кГц, 6268 кГц, 6312 кГц, 8291 кГц, 8376.5 кГц, 8414.5 кГц, 12290 кГц, 12520 кГц, 12577 кГц, 16420 кГц, 16695 кГц, 16804.5 кГц, 121.5 МГц, 156.525 МГц, 156.8 МГц и в полосах частот 406–406.1 МГц, 1544–1545 МГц и 1645.5–1646.5 МГц.

Запрещаются также любые излучения на любой другой дискретной частоте, причиняющие вредные помехи связям в случае бедствия и для обеспечения безопасности.

2173.5–2190.5 (шаг 17) – радиочастота 2182 кГц (несущая) является международной частотой бедствия и вызова для радиотелефонии.

Эта радиочастота может использоваться для целей поиска и спасания пилотируемых космических кораблей. Радиочастоты 2174.5 кГц, 4177.5 кГц, 6268 кГц, 8376.5 кГц, 12520 кГц и 16695 кГц являются международными частотами, предназначенными исключительно для обмена информацией в случае бедствия и для обеспечения безопасности на море с использованием аппаратуры узкополосной телеграфии (буквопечатание).

Радиочастоты 2187.5 кГц, 4207.5 кГц, 6312 кГц, 8114.5 кГц, 12577 кГц и 16804.5 кГц являются международными частотами, предназначенными исключительно для вызова при бедствии и в целях безопасности плавания с использованием аппаратуры цифрового избирательного вызова. Другие передачи в указанной полосе частот запрещаются.

117.975–137 (шаг 19.025) – полоса радиочастот предназначается для преимущественного использования воздушной подвижной службой. Отдельные участки в этой полосе радиочастот могут использоваться воздушной подвижной спутниковой (Р) службой. Воздушная аварийная радиочастота 121.5 МГц используется станциями воздушной подвижной службы, работающими в полосе частот 117.975–137 МГц, для радиотелефонной связи в случае бедствия и для обеспечения безопасности.

121.5 МГц может также использоваться для этих целей станциями спасательных средств и аварийными радиомаяками-указателями места бедствия, для целей поиска и спасания пилотируемых космических кораблей. 121.45–121.55 МГц может использоваться подвижной спутниковой службой для приема на борту спутника сигналов от аварийных радиомаяков, передающих сигналы на радиочастоте 121.5 МГц.

123.1 МГц является вспомогательной частотой для воздушной аварийной частоты 121.5 МГц и предназначается для использования станциями воздушной подвижной службы, а также другими подвижными и сухопутными станциями, участвующими в совместных поисковых и спасательных операциях. Подвижные станции морской подвижной службы могут поддерживать связь на этих частотах со станциями воздушной подвижной службы в случае бедствия и для обеспечения безопасности.

136–137 МГц может использоваться службой космической эксплуатации (Космос-Земля), службой космических исследований (Космос-Земля) и метеорологической спутниковой (Космос-Земля) службой на вторичной основе.

156.8 МГц является международной частотой бедствия, безопасности и вызова в морской подвижной службе для радиотелефонии. Эта радиочастота может использоваться для поиска и спасания пилотируемых космических кораблей.

406–406.1 (шаг 0.1) – полоса радиочастот предназначается исключительно для спутниковых аварийных радиомаяков – указателей места бедствия (Земля-Космос).

Список запрещенных для радиообмена частот

500 кГц	40,000
1,544–1,545 МГц (далее МГц)	40,100
1,645–1,646	40,200
2,040	40,500
2125–2135	41,800
2,145	42,000
2,147–2,153	42,450
2,173–2,190	42,750
2,380	43,150
2,498–2,502	43,750
2,850–3,155	44,300
3,400–3,500	44,400

3,900–3,950
4,125
4,175
4,177
4,188
4,207
4,210
4,430
4,650–4,750
4,995–5,005
5,410
5,480–5,730
6,215
6,268
6,282
6,312
6,314
6,525–6,765
8,195–8,416
8,815–9,040
9,995–10,100
11,175–11,400
12,230–12,575
13,200–13,360
14,957–14,967
14,990–15,900
16,360–16,800
17,900–18,030
18,055–18,065
18,780–18,900
19,680
19,990–20,010
21,850–21,870
21,924–22,000
22,376
24,990–25,010
26,100
33,825
36,650
44,600
44,700
44,800
44,900
45,100
45,125
45,200
45,300
45,350
45,400
45,600
45,700
45,800
46,425
46,475
46,550
46,600
46,650
46,700
46,775
46,825
46,875
46,956
47,075
47,125
47,375
47,575
47,825
47,975
48,075
74,600–75,400
121,500
121,716–121,784
130,133–130,201
139,174–139,242
156,525
156,800
243,000
300,200

6.7. Как запрограммировать трансивер для работы с инверсным репитером

Не все ретрансляторы (репитеры) работают по стандартной схеме с разносом между частотами приема и передачи (–600 кГц). Существуют так называемые реверсивные репитеры, примеры которых есть в данной книге в разделе 3.3 и подразделе «Радиолюбительские диапазоны». В трансивере Kenwood TH-F7 на этот случай предусмотрена функция реверса частот.

Используя эту функцию, можно поменять местами частоты приема и передачи. В процессе работы через ретранслятор можно, включив клавишей **REV** данную функцию реверса (на дисплее появится значок R), проверить уровень принимаемого сигнала от другой станции, с тем чтобы понять, достаточен ли сигнал для работы в прямом канале или радиообмен возможен только через ретранслятор. Если сигнал другой станции-корреспондента сильный и четкий, можно перейти на симплексную свободную частоту и освободить репитерный канал.

Это хорошо иллюстрирует рис. 6.19.

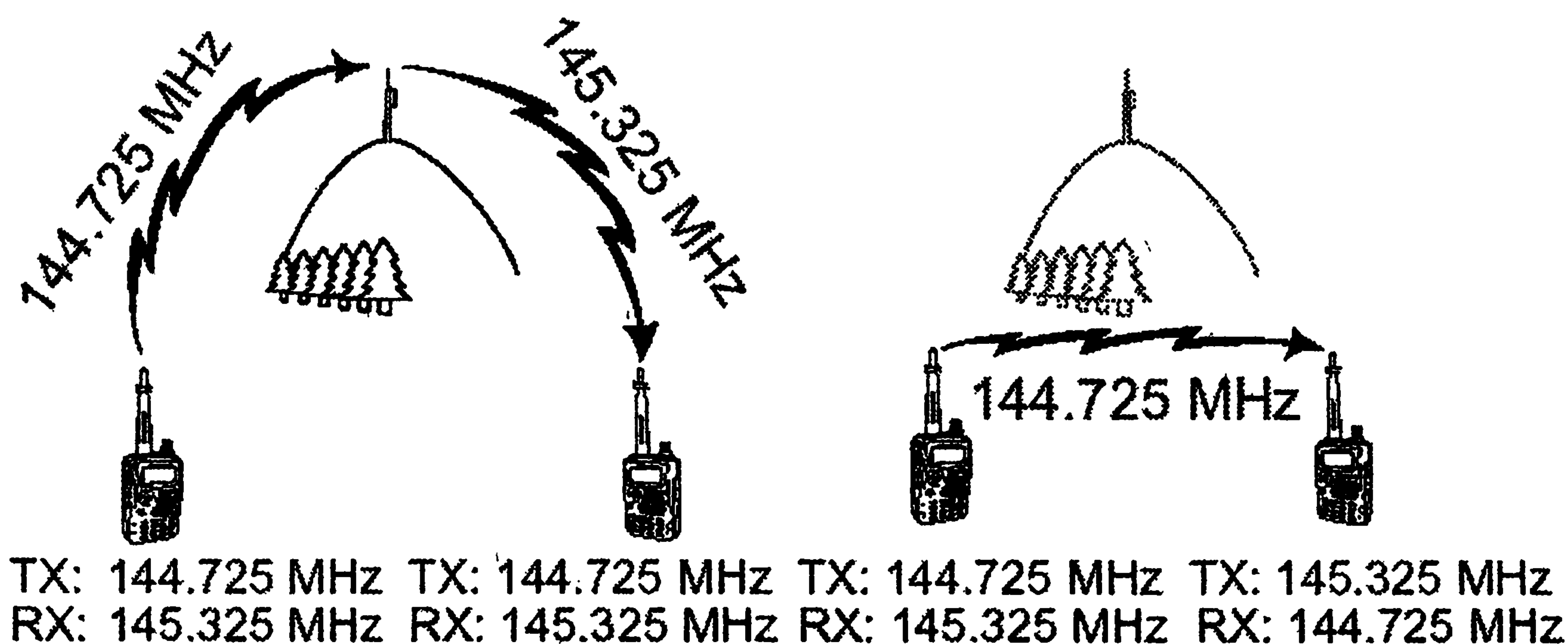


Рис. 6.19. Оценка уровня сигнала радиостанции-корреспондента, предваряющая решение перейти в прямой канал, освободив репитерный

Итак, чтобы поменять местами частоты приема и передачи, необходимо нажать клавишу **REV**, тем самым включив или выключив (повторное нажатие) функцию реверса. Символ R появится на дисплее, если функция реверса включена (см. рис. 6.20).

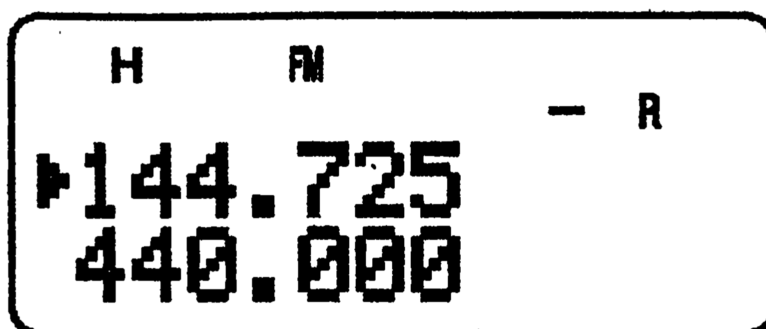


Рис. 6.20. Иллюстрация функции реверса на дисплее трансивера

6.8. Сканирование различных частот в диапазоне 0,1–1300 МГц

Сканирование – очень полезная функция, предназначенная для автоматического контроля наличия радиосигналов на выбранных частотах. В Kenwood TH-F7 могут быть применены 3 вида сканирования: Band Scan (сканирование выбранного диапазона), Program Scan (сканирование в пределах частот, записанных в ячейках памяти) и MHz Scan (сканирование в пределах одного мегагерца).

Пределы сканирования сочетаются с частотами, которые может принимать приемник трансивера, то есть от 100 кГц до 1,3 ГГц.

Для начала сканирования на дисплее и с помощью клавиатуры устанавливают частоту (частоты), с которой начнется сканирование, и далее нажимают клавишу **VFO**, удерживая ее в течение 2 сек. Дисплей трансивера отображает ход сканирования.

Остановить сканирование можно клавишей **PTT** или **VFO**.

Методы сканирования

Трансивер автоматически остановит сканирование при обнаружении сигнала, при этом на дисплее будет отображаться частота зафиксированного сигнала. Что будет происходить дальше, полностью зависит от выбора метода сканирования.

1. По времени (TIME).
   Это самый оптимальный (на взгляд автора) вариант. Трансивер останавливает сканирование на обнаруженной частоте и остается на ней 5 сек., затем продолжает сканирование, даже если обнаруженный сигнал не пропал.
2. По несущей частоте (CARRIER).
   Трансивер останавливает сканирование (при обнаружении сигнала) и остается на этой частоте до тех пор, пока радиосиг-

нал присутствует (активен). Кстати, радиосигнал – это не только речевые или информативные сигналы, скремблирование, в частности, также может быть принято за полезный сигнал. Если радиосигнал пропадает, то сканирование продолжается после паузы в 2 сек.

3. Поиск (SEEK).

   Трансивер остается на частоте обнаруженного сигнала, даже если сигнал пропадет.

Для изменения (настройки) метода сканирования необходимо произвести несколько несложных операций:

- нажать клавишу **MNU** джойстика клавиатуры;
- ручкой настроки или джойстиком выбрать пункт меню № 1 **Scan Menu**;
- нажать кнопку «вправо» джойстика или клавишу **MNU**;
- ручкой настройки или кнопками джойстика «вверх» и «вниз» выбрать соответствующий режим, отображаемый на дисплее: TIME, CARRIER или SEEK;
- нажать клавишу **MNU** (или кнопку джойстика «вправо»), чтобы запомнить установки, или кнопку **PTT** для отмены ее.

Эти операции иллюстрирует рис. 6.21.

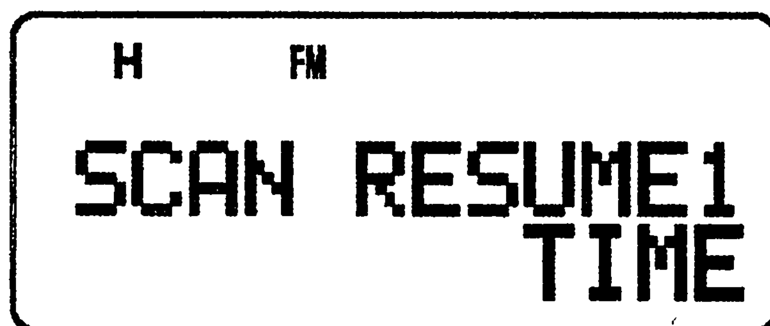


Рис. 6 21. Установка метода сканирования

6.9. Идеи и практические рекомендации

6.9.1. О помехоустойчивости трансивера Kenwood TH-F7

Трансиверы ведущих зарубежных фирм, в частности и Kenwood TH-F7, имеют низкую устойчивость к интермодуляционным помехам. Это объясняется тем, что в погоне за максимально возможной чувствительностью, заведомо выше заявленной, все фирмы-производители применяют на входе приемника усилитель высокой часто-

ты с большим усилением. В этом случае не требуется скрупулезная настройка при массовом производстве. Входные полосовые фильтры, которые следуют за усилителем высокой частоты (УВЧ), не спасают положения, так как из-за стремления уменьшить их размеры их конструктивно выполняют с низкой добротностью. Бороться с помехами предлагается установкой в радиостанции тоновых и кодовых шумоподавителей. Использование внешних антенных фильтров часто не оправдывает себя из-за их высокой стоимости и громоздкости. При желании слушать служебные частоты антенные фильтры вообще не применимы.

В табл. 6.17 представлены сравнительные сведения об уровне сигналов, вызывающих помеху.

Таблица 6.17. Сравнительные сведения

Модель радиостанции	Уровень сигнала, вызывающий помеху, мкВ
Alinko DR130T	316
Alinko DJ182T	10
Alinko DR599T	316
Motorola GP300	2500
Motorola GM300	2500
Motorola GP68	316
YAESU FT2500	3160
YAESU FT50R	1,5
Standart C108	1,5
Kenwood TH-F7	0,12

Наименьшей помехоустойчивостью обладают портативные трансиверы, добротность контуров у которых стремится к нулю. Кстати, эти трансиверы имеют и наивысшую чувствительность – 0,12 мкВ.

Однако эта повышенная чувствительность никак не может быть использована при работе в эфире на наружную антенну (в том числе автомобильную) – избыточное усиление перегружает преобразователь приемника, вызывая появление множества интермодуляционных помех. Для борьбы с перегрузкой смесителя в трансивер Kenwood TH-F7 встроен регулируемый аттенюатор, улучшающий динамический диапазон на величину затухания.

6.9.2. Сравнительная зависимость дистанции передачи трансивера от его мощности

Нередко радиолюбителю полезно уточнить, на каком расстоянии (в прямом канале) его может слышать корреспондент, с тем чтобы

определить эффективность предстоящего радиообмена. Разумеется, дальность передачи зависит от множества факторов, в частности от прохождения радиоволн в эфире, погоды, точки передачи, мощности передатчика, наличия помех и др. В табл. 6.18 представлены практически проверенные сведения зависимости дальности передачи от мощности передатчика в диапазоне УКВ, FM.

Таблица 6.18. Зависимость дальности передачи от мощности передатчика в диапазоне УКВ, FM

Мощность, Вт	Дальность, км
1	1,5–3
5	4–5
15	10
30	15
100	15–24
300	45

6.9.3. Очистка корпуса и дисплея трансивера

Портативные трансиверы, выполняющие не только функции по установке радиосвязи, но и реализующие многочисленные сервисные режимы (сканирование, прием закодированных сигналов радиостанций), стали любимым детищем практикующего радиолюбителя. Но и любимец-трансивер временами загрязняется. Любую вещь, как известно, рано и поздно надо обслуживать, будь то химчистка одежды, мытье автомобиля или полировка драгоценностей. Очищают Kenwood TH-F7 «кто во что горазд». Ниже рассмотрены методики очистки экранов и корпусов портативного трансивера от относительно простых и эффективных к более сложным.

Начнем с чистки корпуса. Мыть трансивер Kenwood TH-F7 и аналогичные в привычном понимании конечно же нельзя. Если внутрь просочится губительная влага, косметический ремонт перерастет в капитальный. Использовать для протирки корпуса спирт тоже нельзя – после такой процедуры остаются некрасивые разводы или белый налет – след быстрого испарения. Кроме того, спирт может попасть внутрь аппарата и повредить лак на некоторых деталях и контактах. Бензин также противопоказан, он способен сжечь пластик корпуса и прозрачную накладку на дисплее.

Разберем «плюсы» и «минусы» методов простой очистки.

Водный способ очистки

Простейшее из допустимых решений – протереть корпус трансивера Kenwood TH-F7 чуть смоченной в воде ватой. В целях безопасности аккумулятор при этом лучше отсоединить. Впрочем, «водный» метод нельзя назвать лучшим. Более удачным решением станут специальные гигиенические салфетки для сотовых телефонов и экранов компьютерных мониторов, например Phonecleans. Они удаляют краску, жир и другие не украшающие аппарат пятна. Причем они не только чистят, но также дезодорируют поверхность и удаляют микробы. Продаются в пакетиках и тубах. Салфетки сделаны из мягкого, хорошо впитывающего материала, содержат очищающие растворители, сильные бактерицидные вещества и ароматизатор.

Применять их можно для любых портативных радиостанций. Правда, стоят такие салфетки не слишком дешево, приблизительно 160 руб. за упаковку (100 шт.). Но экономить на любимом детище себе дороже.

Комплект салфеток для чистки фирмы BASF подходит не только для портатиных трансиверов, но и для компьютерных мониторов, клавиатур, сотовых телефонов, а также для других электронных приборов в пластиковом корпусе. Производят эти салфетки в Финляндии, а в России набор из 100 шт. стоит около 100 руб. Также чистящие салфетки Mobile Cleaning BASF предназначены для ухода за ноутбуками, жидкокристаллическими мониторами и мобильными телефонами.

Можно очистить экран портативного трансивера от загрязнения при помощи ватки, слегка смоченной в воде или мыльном растворе. На практике следует действовать предельно осторожно и тщательно отжимать воду (только не над трансивером).

Воздушный способ очистки

Для чистки от пыли применяют воздушную продувку и особые вакуумные мини-пылесосы, и даже ультразвук. Такая процедура обойдется в 200–350 руб.

«Больным» вопросом для многих владельцев портативных радиостанций становятся дисплеи. При активной эксплуатации (особенно если дисплей чуть выпуклый, как у Kenwood TH-F7) на экранах неизбежно появляются малосимпатичные царапины и пятна. При желании от того и другого можно избавиться.

У портативных трансиверов фирмы Kenwood дисплеи из настоящего стекла, и поцарапать их непросто. Однако дисплей у Kenwood TH-F7E (европейская сборка) сделан из двух стекол. Наружное оргстекло (плексиглас) защищает внутреннее от механических повреждений. Со временем наружное приходит в негодность – тускнеет из-за множества микроцарапин. Вернуть первоначальные блеск и прозрачность помогают особые шлифующие пасты.

Шлифовке можно подвергать только оргстекло – царапинки, вызывающие замутнение, исчезнут, а экран будет выглядеть как новый. На настоящее же стекло шлифующая паста не окажет желаемого действия. И тогда единственный способ избавиться от царапин – заменить стекло. В сервисных центрах за эту процедуру возьмут не менее 1000 руб.

Шлифование поверхности

Шлифующая паста зарубежного производства стоит до 300 руб. за тюбик. Продвинутые пользователи самостоятельно покупают ее за границей – в Германии или Финляндии (где дешевле). Впрочем, приобретать целый тюбик частным лицам особого смысла нет, ведь его с избытком хватит на несколько трансиверов, причем не только портативных. Срок годности пасты, как правило, ограничен. В некоторых сервисных центрах берутся выполнить шлифовку экрана портативного трансивера за 250 руб. Таким образом, покупать шлифующую пасту только для своего аппарата не имеет смысла.

Процесс шлифовки прост: чистящая паста (например, Hama Displex) наносится на поверхность дисплея и втирается замшей (из футляра очков) или кусочком мягкой плотной ткани. В результате досадных мелких царапин как не бывало.

Очистка с помощью спрея

Для чистки дисплея от пятен жира, отпечатков пальцев и грязи пользуются специальным спреем фирмы BASF. Он предназначен для экранов (стекол дисплеев) сотовых телефонов и стекол часов. Цена одного баллончика около 150 руб. Перед чисткой портативный трансивер выключают и снимают аккумулятор. Затем наносят жидкость на дисплей и протирают последний чистой бумажной салфеткой или кусочком мягкой замши (можно взять из чехла с очками).

Из отечественных средств рекомендован специальный спрей для чистки «Видеомонтаж». Его можно приобрести примерно за 70 руб. После нанесения жидкости на поверхность аппарата его также тща-

тельно протирают мягкой салфеткой или замшей. Другую ткань лучше не использовать, так как ворсинки могут попасть внутрь трансивера.

Если нет спрея и шлифпасты

В магазинах компьютерных и радиотоваров продается специальный карандаш для очистки дисплеев, который успешно прошел у меня испытания. Внешний вид чистящего карандаша представлен на рис. 6.22.

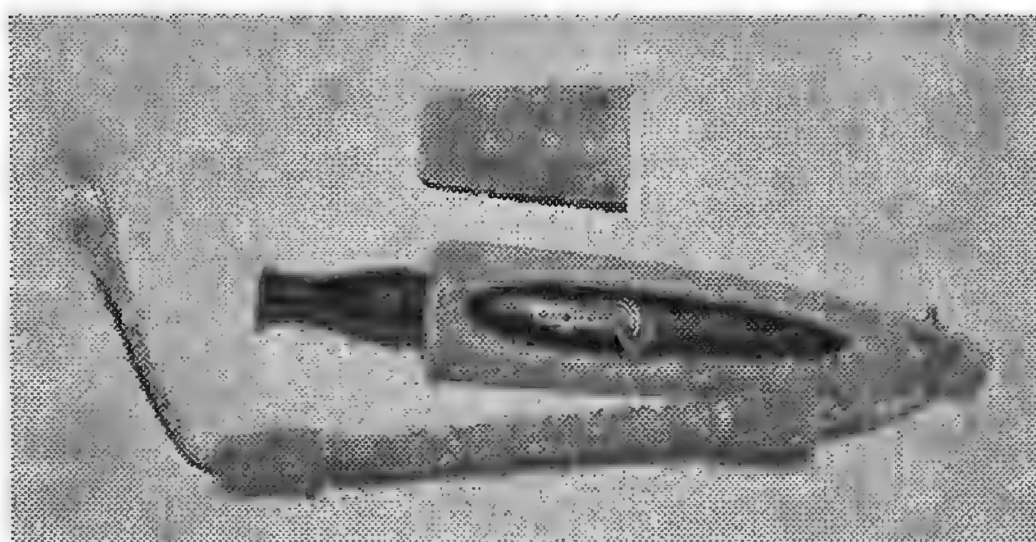


Рис. 6 22. Чистящий карандаш

Метод применения прост: снять колпачок карандаша и поступательными движениями втирать пятачок (рабочую поверхность) чистящего карандаша в дисплей трансивера. Эффективно очищать пластмассу корпуса он не может.

6.9.4. Очистка контактных площадок клавиатуры трансивера

Рано или поздно эффективность работы трансивера ухудшается, в частности (как наиболее распространенная причина) Kenwood TH-F7 перестает реагировать на нажатие клавиш. Причина здесь проста – это обычное загрязнение: внутрь клавиатуры попала пыль, влага или заползло насекомое (и такое бывает!). После обнаружения неисправности теряется весь смысл работы с таким аппаратом.

Что делать?

Есть простой способ реанимации клавиатуры.

Необходимо аккуратно вскрыть корпус трансивера, открутив два винта под крышкой аккумуляторного отсека (аккумулятор перед этим снимают). Далее разъединяют корпус на две части (как книгу).

При этом на одной из частей останется плоская клавиатура с прорезиненными площадками для нажатия клавиш.

Клавиатура состоит из части пластмассового корпуса с отверстиями под клавиши, печатной платы с контактами, на которую (при нажатии пальцами) воздействуют прорезиненные (проводящие электрический ток) площадки кнопок.

Реанимируют клавиатуру двумя простыми действиями.

1. Стиральной резинкой (ластиком, приобретенным в магазине канцтоваров) очищают на печатной плате контактные площадки под клавиши. Стиральная резинка по своим свойствам отлично убирает с этих площадок налет жира, влаги, пыли.
2. Той же стиральной резинкой очищают прорезиненные контакты самих клавиш, находящиеся на резиновой вставке с номерами кнопок клавиатуры.

Затем все части трансивера собирают в обратной последовательности. Ремонт клавиатуры закончен.

Эти же меры можно и нужно проводить периодически (примерно раз в 2 года). Тогда трансивер не будет знать сноса и может устареть только «морально», в связи с появлением в продаже более современных и функциональных моделей. В этом случае только вам выбирать: делать «старичку» апгрейд, списывать его в утиль или оставить «на службе» до следующего века. Выбор важен всегда.

6.9.5. Увеличение дальности передачи трансивера и работа на разных мощностях

Трансивер Kenwood TH-F7 позволяет программно регулировать режим экономии батарей (аккумуляторов) и соответственно дальность действия в режиме передачи.

Эти сведения отражены в табл. 6.19. Данные приведены для штатного аккумулятора PB-42L и в режиме, указанном в примечании к табл. 6.19.

Таблица 6.19. Управление мощностью и режим экономии трансивера

Мощность (значок на дисплее)	Время работы в диапазоне 2 м, час.	Время работы в диапазоне 1,25 м, час.	Время работы в диапазоне 70 см, час.
H (5 Вт)	6,5	6	6
L (0,5 Вт)	12	11.5	11,5
EL (0,05 Вт)	16	15,5	14,5

Примечание. Так, при штатной АКБ и максимальной мощности 5 Вт (значок Н на дисплее) время работы трансивера в режиме 6 сек. передача/ 6 сек. прием/ 48 сек. ожидание составит в радиолюбительском УКВ-диапазоне 2 м (частота 145 МГц) 6,5 час.

Этот режим (5 Вт, значок на дисплее Н) является самым мощным режимом передачи. Для изменения режима передачи (и экономии батарей) однократно нажимают клавишу **BAT** на клавиатуре трансивера, при этом мощность пе́редатчика и значок на дисплее соответственно меняются.

6.9.6. Управление трансивером с помощью компьютера

Для управления каналами памяти трансивера Kenwood TH-F7 с помощью персонального компьютера (ноутбука) необходимо вставить в гнездо выносной гарнитуры.

По умолчанию в электронном меню установлено подключение SP/MIC (микротелефонной гарнитуры с микрофоном и тангентой). Чтобы работать с ПК и управлять каналами памяти трансивера, необходимо ручкой настройки (или кнопками джойстика) включить в меню № 9 позицию «PC». Теперь адаптационный кабель можно подсоединять к ПК и трансиверу так, как показано на рис. 6.23.

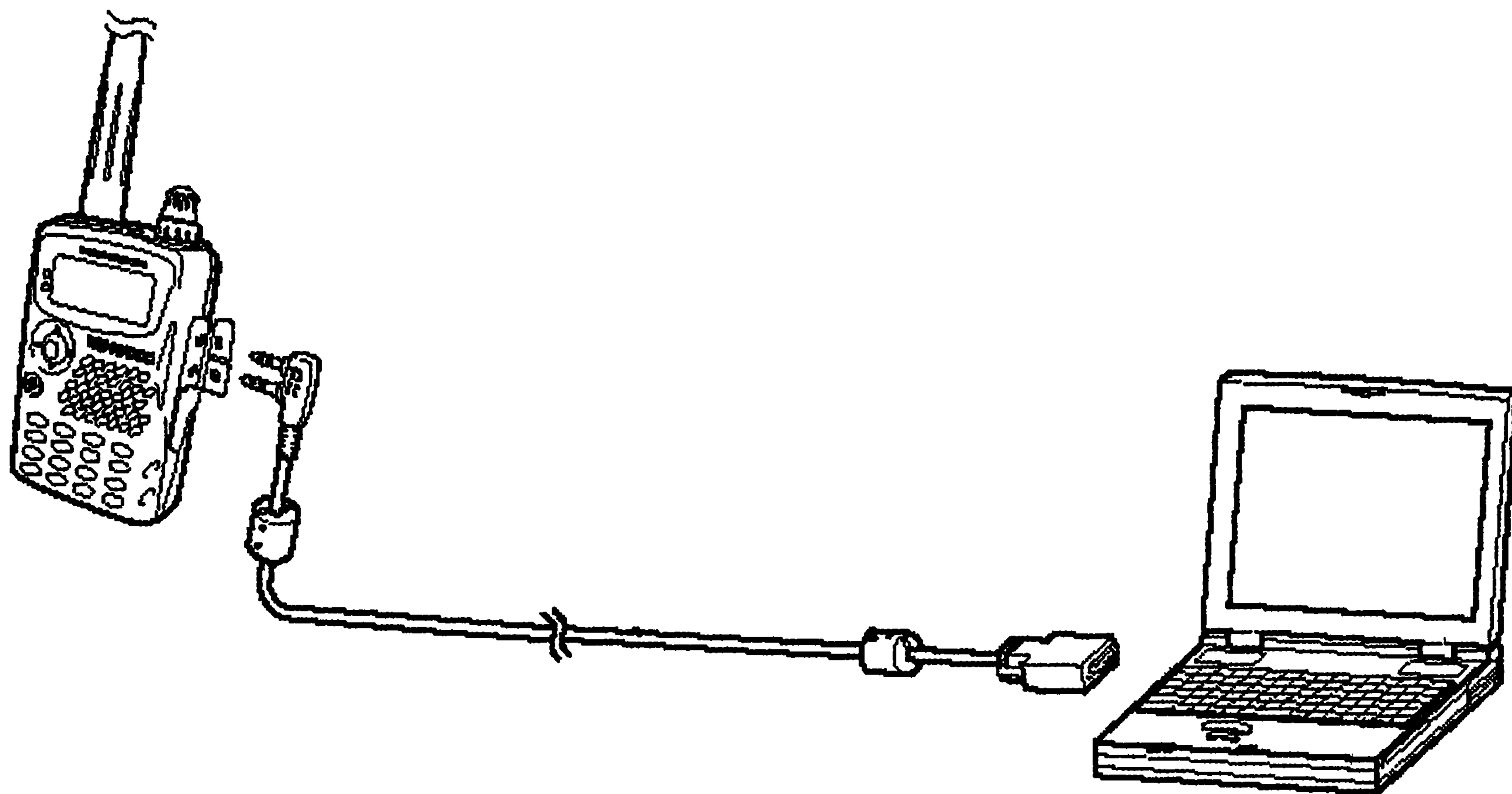


Рис. 6 23. Подключение компьютера и трансивера Kenwood TH-F7

Распайка и назначение выводов разъема кабеля представлены на рис. 6.24.

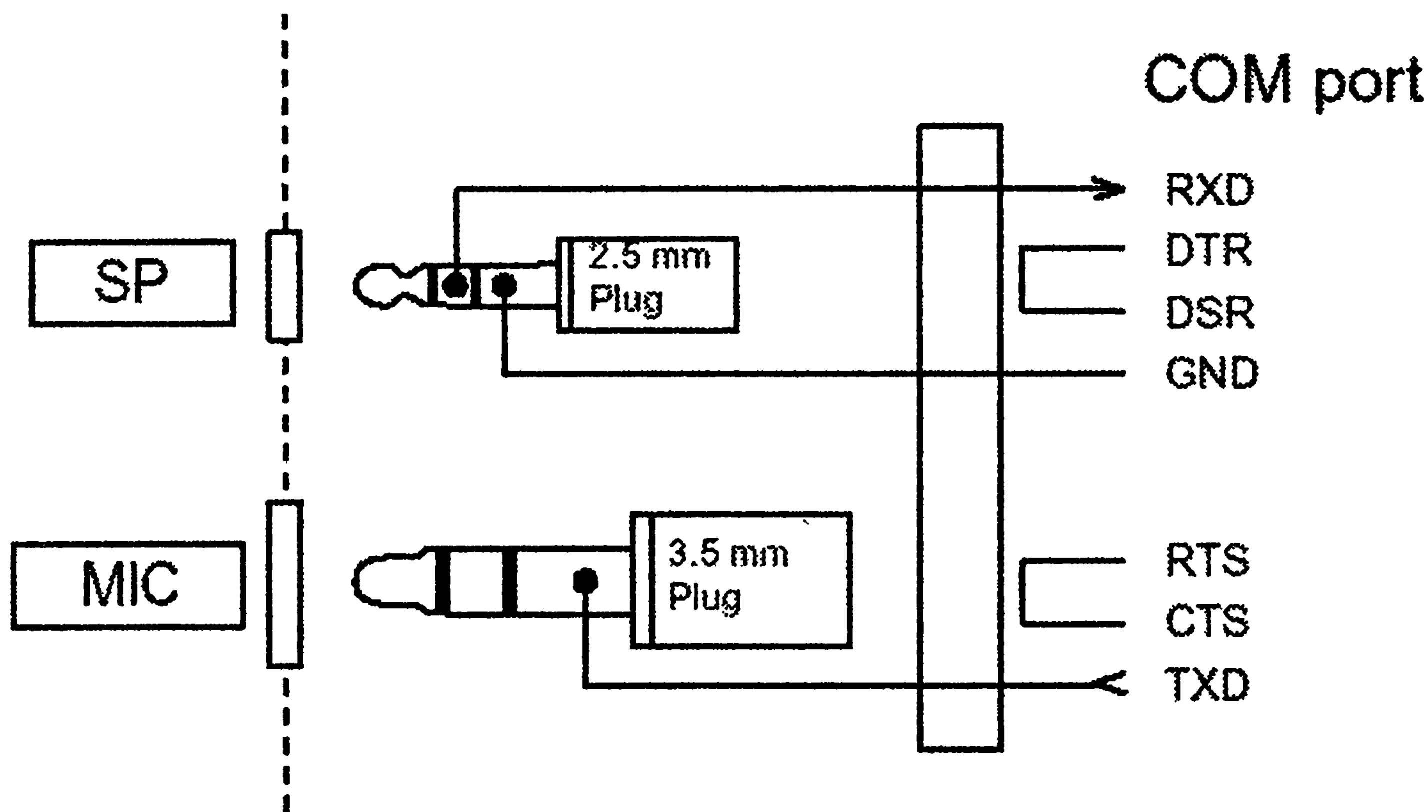


Рис. 6.24. Назначение выводов разъема для выносной гарнитуры

6.9.7. Внешнее питание трансивера. Рекомендации по подключению

Штатное питание трансивера Kenwood TH-F7, предусмотренное производителем, предполагает подключение литий-ионного аккумулятора (АКБ). Эта АКБ имеет емкость 1550 мА/ч и номинальное напряжение 7,4 В. При необходимости допускается устанавливать в трансивер и другие АКБ, подходящие по размерам и пазам (обязательно с номинальным напряжением 7,4 В), а также специальный отсек (не входящий в комплект радиостанции) для батарей и пальчиковых аккумуляторов. Этот отсек для 4 батарей представлен на рис. 6.25.

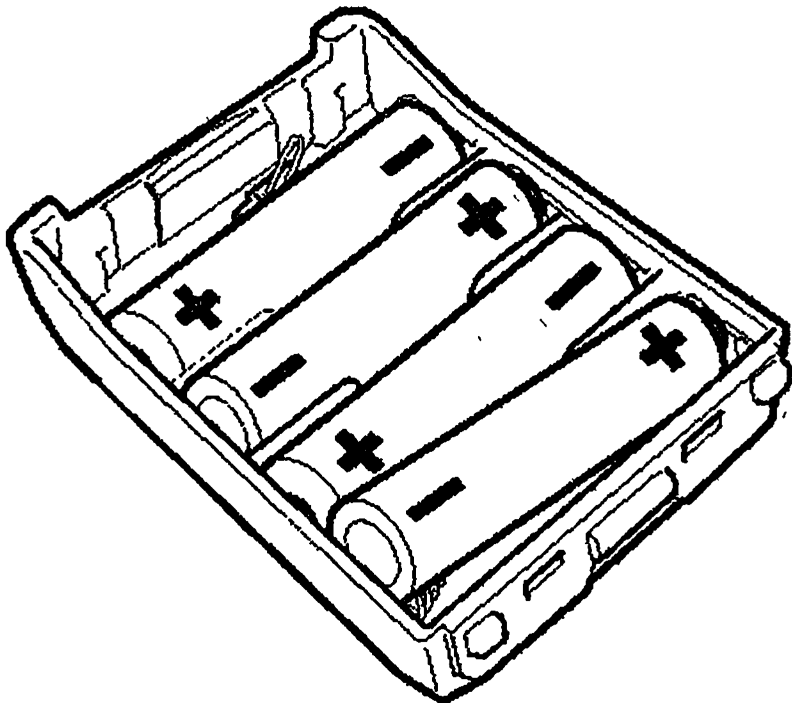


Рис 6 25 Специальный отсек для 4 батарей и пальчиковых АКБ

Отсек для батарей (BT-13 по классификации производителя) приобретается отдельно. Особенность работы от батарейного отсека и элементов питания, установленных в нем, – в том, что при максимальной мощности 5 Вт (значок H на дисплее) трансивер работает дольше. Кроме того, в полевых условиях (горных и других), когда могут возникнуть объективные трудности с зарядными устройствами и сменой штатных аккумуляторов, такой способ резервного питания – самый надежный. Нужно только запастись необходимым количеством пальчиковых батарей типа AA/LR6 с номинальным напряжением 1,5 В каждая или заряженных пальчиковых аккумуляторов (аналогичного размера). Лучше применять алколиновые батареи (дольше сохраняют заряд за счет практически нулевого саморазряда).

> **Внимание, важно!** После подключения дополнительно батарейного отсека (вместо штатного аккумулятора) и включения трансивера установите в пункте меню № 30 значение «Alkaline». Иначе состояние заряда батареи не будет отображаться корректно (трансивер будет «думать», что как прежде установлен штатный аккумулятор).

Состояние аккумулятора (степень разряженности), равно как и состояние батарей, отображается на дисплее.

Для зарядки АКБ и внешнего питания применяют сетевой адаптер (поставляемый в комплекте) с выходным стабилизированным напряжением 13 В. Гнездо для подключения сетевого адаптера находится справа в торце трансивера (если смотреть на его дисплей).

Трансивер Kenwood TH-F7 рассчитан на подключение внешнего стабилизированного источника питания с напряжением 12–13,5 В.

Кроме сетевого адаптера, в качестве внешнего питания к трансиверу можно подключать (например, от разъема прикуривателя) напряжение 12 В от АКБ автомобиля. При этом 12 В можно подавать в трансивер напрямую (с соблюдением полярности) без каких-либо стабилизирующих или ограничивающих ток адаптеров.

Схема подключения к трансиверу сетевого адаптера представлена на рис. 6.26.

Схема подключения к трансиверу автомобильного аккумулятора (12 В) представлена на рис. 6.27.

Производитель рекомендует применять специально разработанный для автомобильной зарядки кабель PG-3J. Однако каждый радиолюбитель может спаять этот кабель самостоятельно, главное – подобрать и правильно подключить разъемы.

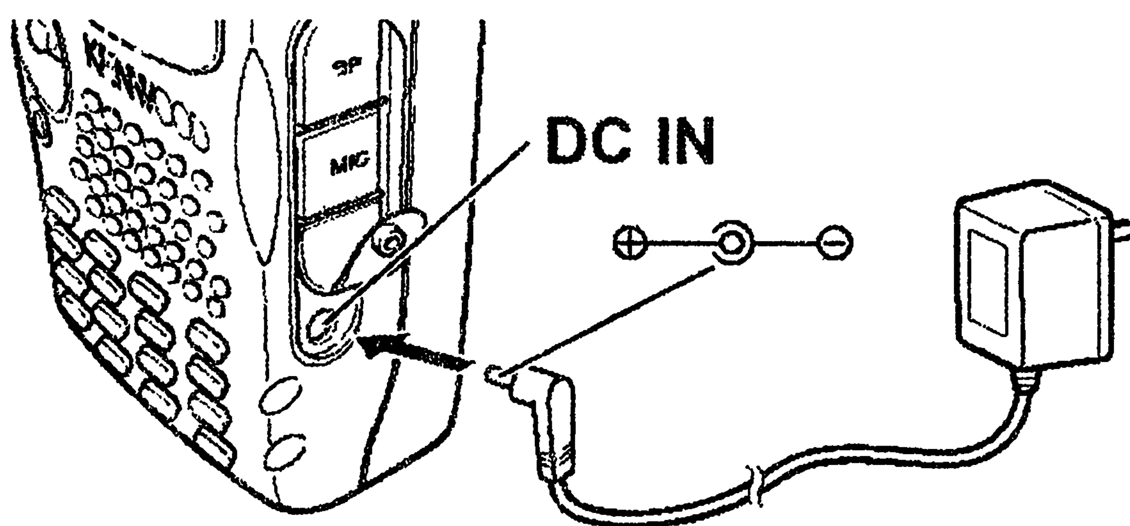


Рис 6.26. Схема подключения к трансиверу сетевого адаптера

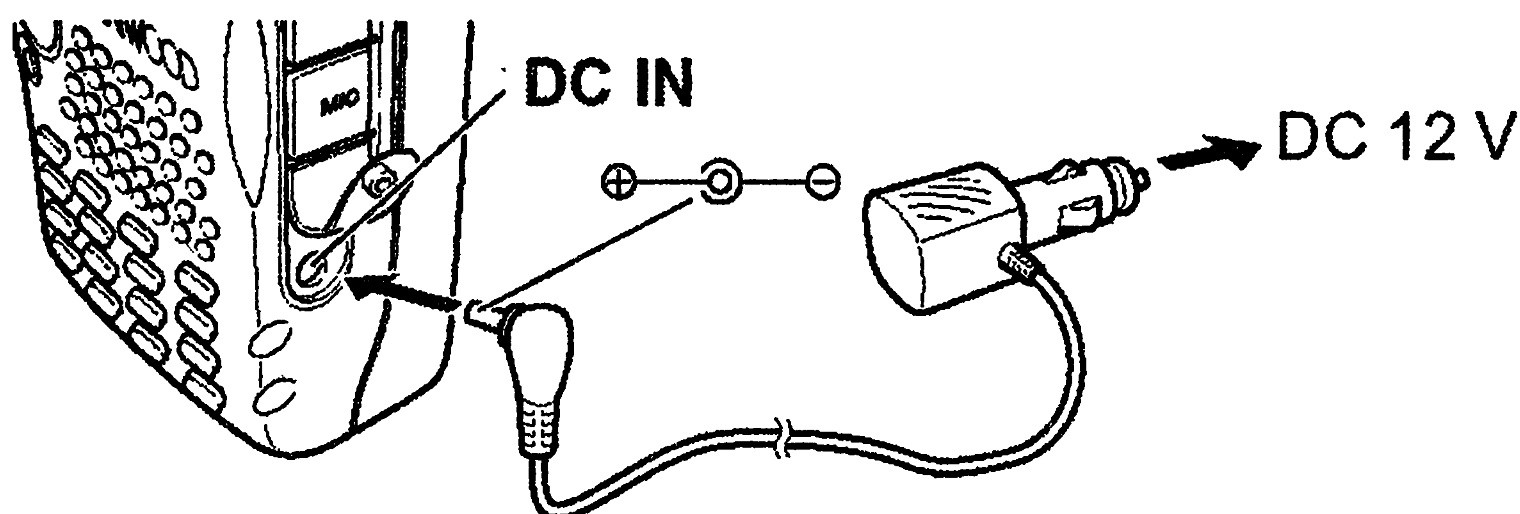


Рис. 6.27. Схема подключения к трансиверу автомобильного аккумулятора (12 В)

Аккумулятор трансивера будет заряжаться в обоих случаях, но только в выключенном состоянии (такова особенность Kenwood TH-F7, заложенная разработчиками). В выключенном состоянии (дисплей неактивен) при подключенном внешнем источнике тока в процессе зарядки АКБ вверху корпуса трансивера оранжевым цветом горят два светодиода. Когда АКБ набирает емкость (6–7 час. при зарядке от сетевого адаптера и 9–10 час. при зарядке от автомобиля 12 В), индикаторы зарядки гаснут. Зарядка окончена.

При включенном трансивере и подключенном внешнем источнике питания трансивер поддерживается в рабочем состоянии, но зарядки АКБ не происходит.

Важные рекомендации

– Если заряд АКБ слабый и вы решили подключить внешний источник питания (не выключая трансивер, а продолжая ак-

тивно работать с ним на прием и передачу), возможны случаи, когда работа на передачу при установленной мощности 5 Вт (максимальной) будет срываться, то есть приводит к самопроизвольному выключению трансивера. При слабом заряде АКБ (разряженном состоянии) этот «недуг» можно считать нормальным. Для улучшения ситуации необходимо на время (не менее 1–2 час.) выключить трансивер, оставив подключенными к нему внешние зарядные устройства.

- В процессе зарядки от сетевого адаптера корпус трансивера может стать теплым (нагреться до температуры 30–40 °С). Это нормально.
- Если сетевой или автомобильный адаптер был подключен к трансиверу прежде, чем штатный АКБ был вставлен (возможно и такое положение вещей), необходимо включить и выключить трансивер, чтобы зарядка АКБ началась.
- При питании от автомобиля с напряжением АКБ 24 В (например, в грузовике) необходимо применять адаптер (стабилизатор напряжения) 24–12 В.

6.9.8. Применение гарнитуры «свободные руки» и других внешних аксессуаров

Как и в современных сотовых телефонах, в трансивере Kenwood TH-F7 предусмотрена работа с гарнитурой «свободные руки», внешний вид которой представлен в разделе 6.1 настоящей книги.

Производителем рекомендованы гарнитуры ЕМС-3, НМС-3, KHS-21.

Распайка кабеля и схема подключения к разъему трансивера гарнитуры «свободные руки» представлены на рис. 6.28.

Гарнитура позволяет пользоваться трансивером в автомобиле, в шумных местах и везде, где необходимо скрыть разговор от внешних ушей.

К этому же разъему трансивера можно подключать и такие внешние аксессуары, как, например, тангента на гибком навитом проводе.

Тангенты, рекомендованные производителем: SMC-34, SMC-33, SMC-32.

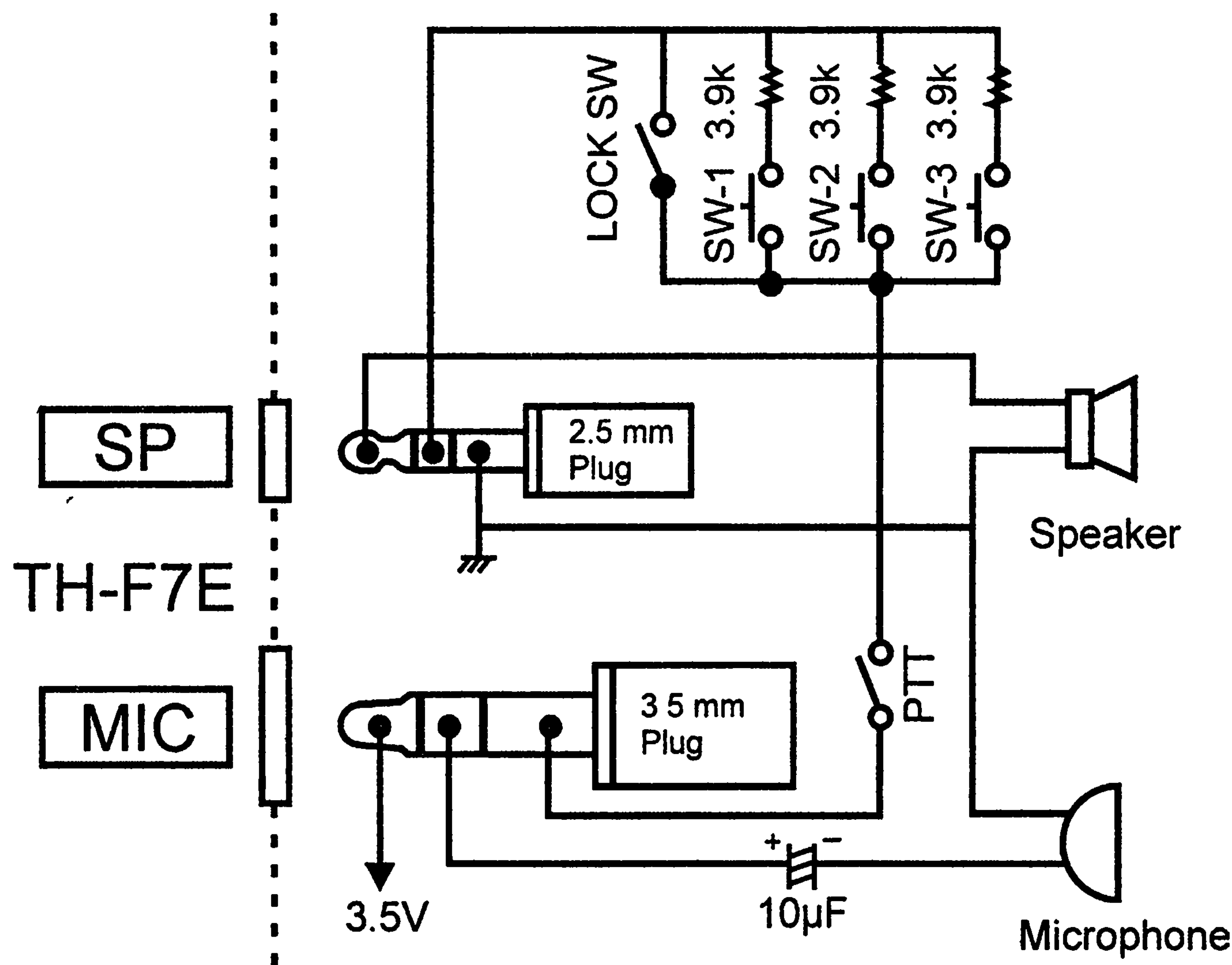


Рис. 6 28 Распайка кабеля и схема подключения к разъему трансивера гарнитуры «свободные руки»

6.10. Простая проверка портативной радиостанции в режиме «передача»

Хорошая и надежная радиосвязь – залог успешно выполненной задачи.

Однако как проверить, с какой мощностью работает ваш трансивер?

Измерение мощности на выходе трансивера (антенне) актуально, если мощность передающего устройства составляет не менее 1 Вт.

На выход трансивера к антенному разъему подключают эквивалент антенны. Он представляет собой радиотехнический кабель с волновым сопротивлением 50 Ом длиной 0,5 м, на конце которого вольтметром или осциллографом (разница в действительном или настоящем значении контролируемого параметра напряжения) производят измерение амплитуды ВЧ-сигнала.

Эквивалент антенны, подключаемый на конце радиотехнического кабеля длиной 50 см, представляет собой 20 постоянных резисторов МЛТ-2 сопротивлением 1 кОм, включенных параллельно. На рис. 6.29 представлены схема соединения резисторов и их монтаж в корпус ройства.

На рис. 6.30 представлен внешний вид эквивалента нагрузки антенны, «спрятанного» в жестяную банку из-под кофе.



Рис. 6.29 Схема соединения и монтаж резисторов эквивалентной нагрузки

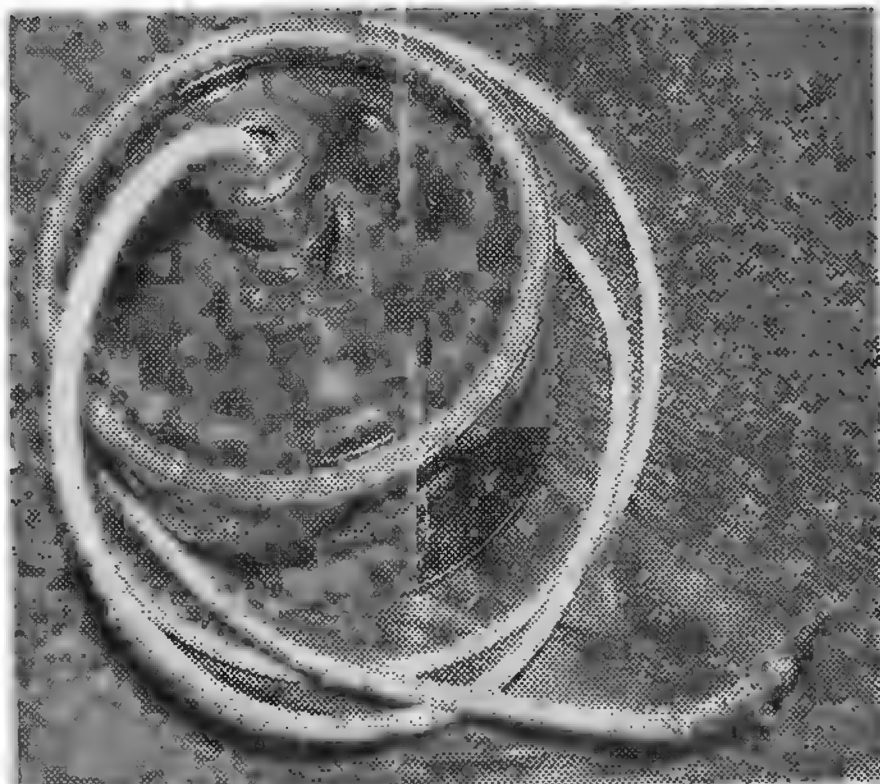


Рис 6.30 Внешний вид эквивалента нагрузки антенны в экранированном корпусе из подручных материалов

Общее сопротивление приложенной нагрузки составляет 50 Ом, что согласуется с волновым сопротивлением кабеля.

Как известно, включать трансивер (с любой частотой) в режим «передача» без присоединенной антенны нельзя – можно вывести из строя его выходной каскад. Как правило, это дорогостоящие мощные ВЧ-транзисторы и блоки. Поэтому в условиях радиолюбительской лаборатории, не оснащенной специальным оборудованием и приборами, допустимо использовать рекомендованный эквивалент антенны.

При подключении параллельно эквиваленту антенны вольтметра в режиме измерения действующего значения напряжения, очевидно, удается выяснить мощность передающего устройства, что полезно при его настройке.

В данном случае применяется формула

$$P = UI/R,$$

где P – мощность ВЧ-излучения передатчика, Вт; R – активное сопротивление, Ом; $U = U_m/\sqrt{2}$ – действующее напряжение ВЧ-сигнала, В; U_m – амплитудное значение ВЧ-сигнала, В.

При использовании в качестве измерительного прибора ВЧ-вольтметра определяется величина U (см. формулу выше), а при использовании осциллографа – U_m.

Например, при измерении выходного сигнала на рекомендуемом эквиваленте антенны осциллографом С1-77 амплитуда ВЧ-сигнала оказалась равной 29 В. Исходя из этого, выходная мощность радиопередатчика вычисляется согласно вышеприведенным формулам P = (29/1,44)I/50, что в результате примерно равно 8 Вт.

На основе данной методики можно оперативно вычислить мощность различных трансиверов.

Простой индикатор режима «передача»

Как известно, при включении трансивера в режим «передача» вокруг его антенны образуется электрическое поле. Чем мощнее сигнал с передатчика трансивера, тем большее значение будет иметь напряженность поля. Если есть подозрения в том, что одна из радиостанций комплекта, настроенных на одну длину волны (частоту), неисправна в режиме «передача», то не обязательно вскрывать ее корпус и затем скальпелем оперировать печатную плату в поисках неисправного элемента. Удостовериться в работоспособности передающего узла (в режиме амплитудной модуляции) можно более простым способом, который рекомендуется далее.

Вместо усложненных конструкций (многократно описанных в литературе) рекомендуется применить близко расположенный к антенне передатчика обыкновенный тестер. Тестер находится в режиме измерения постоянного либо переменного напряжения с пределом 10 В.

Для расширения эксперимента можно установить измерительный прибор в режим измерения постоянного (либо переменного) тока – результат будет тем же, потому что на электрическое поле, образующееся вокруг антенны, в данном случае реагируют отклоняющая система со стрелочным механизмом и усилитель слабых сигналов (если используют цифровой тестер). Причем в качестве индикатора состояния применяют как стрелочные, так и «цифровые» вольтметры, которые сегодня можно без труда приобрести в магазинах радиоэлектротоваров.

Это подразумевает не совсем обычное использование измерительных приборов для грубого контроля работы передающего узла радиостанции, но оно же является выгодным отличием от более сложных приборов и устройств индикаторов ВЧ- и НЧ-напряжений, многократно описанных в радиолюбительской литературе (часто в конструкциях основным чувствительным элементом, реагирующим на напряженность электрического поля, служит полевой транзистор с отрезком провода в качестве антенны).

Чувствительными элементами (датчиками) в рекомендуемой конструкции служат штатные измерительные провода из комплекта тестера (как правило, состоящие из многожильных гибких электрических проводов длиной до 0,5 м).

Перед включением трансивера Kenwood TH-F7 (и любого аналогичного) в режим «передача» минусовой вывод тестера (как правило, общий – корпус) отводится в сторону от «плюсового» на максимально возможное расстояние, при этом первому (–) лучше придать направление сверху вниз (он как бы свисает с рабочего стола к полу, образуя противовес антенны). «Плюсовому» проводу тестера задают такое направление, чтобы он находился с антенной передатчика в параллельной плоскости (не обязательно вертикально).

Ввиду высокой чувствительности индикатор используется для дистанционного контроля по эфиру работы трансивера в режиме АМ и позволяет по силе отклонения стрелки тестера (или показаниям напряжения цифрового прибора) сделать выводы и добиться (дополнительной регулировкой настройкой передатчика) максимальной выходной мощности без применения специальных приборов. Со штатными проводами стрелочный тестер Ц4317 реагирует на излучение передатчика с заявленной в паспортных данных выходной мощностью в режиме АМ 4 Вт и штатной антенной следующим образом.

При расстоянии между антенной и плюсовым измерительным проводом тестера до 0,5 м фиксируют «зашкаливание» стрелки тестера на пределе 10 В (в режиме измерения постоянного напряжения). При удалении более чем на 1 м показания стрелки тестера скромнее – всего 1–1,5 В. При контроле работы передающего устройства касаться руками проводов (антенн) тестера не надо (резко падает чувствительность из-за шунтирования антенн фрагментами человеческого тела).

Если тестер использовать без измерительных проводов (отключив их), получают удобный переносной портативный контрольный прибор – его корпус можно просто приближать и удалять от антенны, при этом в разных точках тестер будет фиксировать разные показания в зависимости от напряженности поля.

На расстоянии до 1 м прибор уверенно работает, позволяя сделать простой вывод об исправности или неисправности передающего устройства трансивера.

Вместо того чтобы разрабатывать новые устройства и усложнять старые конструкции, подчас неоправданно нагружая их дискретны-

ми элементами, автор пошел по другому пути и провел ряд экспериментов с разными тестерами.

Для тех радиолюбителей, которые предпочитают тестеры с цифровым индикатором, зафиксировать нормальную работу передатчика не составит труда – цифры на индикаторе тестера M830-B постоянно изменяются между значением 2–3 В; при выключении передатчика трансивера прибор показывает «0».

Таким простым методом автором проверены передающие узлы десятка радиостанций малой и средней мощности. Простота метода позволяет «взять его на вооружение» тем радиолюбителям, у которых нет специальных приборов для контроля и настройки радиопередающих устройств, а также позволяет проверять напряженность поля в других ситуациях.

Кроме того, индикаторами электрического и даже магнитного поля в большинстве случаев в быту служат распространенные сегодня автоматические включатели света и охранные устройства на основе пироэлектрических датчиков движения.

Так, установленный на лоджии в авторском варианте пироэлектрический детектор – датчик движения (несущий охранные функции против несанкционированного проникновения в жилое помещение с лоджии) на расстоянии 2 м от штатной антенны трансивера Kenwood TH-F7 периодически срабатывает во время его переключения в режим передачи. Если в доме по непонятным причинам срабатывают автоматические устройства и приборы с дистанционным управлением – есть повод задуматься, а не провоцируют ли такие срабатывания реально действующие мощные приборы – генераторы электрического и магнитного поля, возможно установленные в соседнем помещении.

Данные рекомендации созданы на основе эксперимента с авометрами Ц4317, Ц20, M830-B, Dahua MF-110A. Причем последний (из этого списка) наиболее предпочтителен. Он имеет миниатюрные размеры, предназначен для отыскания простых неисправностей в электропроводке, а поэтому стоит недорого (из-за небольшой точности показаний).

Аналогичный эффект наличия электромагнитного поля вблизи антенны трансивера, включенного на передачу с максимальной мощностью, можно получить, используя практически любой стрелочный прибор с электромагнитной отклоняющей системой. Самым простым вариантом является возможность применения индикаторов «напряжение батареи/уровень записи» от старых кассетных

магнитофонов (индикаторы уже не выпускаются, но у запасливого радиолюбителя наверняка окажутся в наличии). Одним из опробованных примеров является такой индикатор М2236, входивший в комплектации для магнитофонов «Романтик 202» и аналогичных. Если рассмотреть вопрос шире, то, очевидно, дополнив индикатор М2236 питанием от одного элемента с постоянным напряжением 1,5 В (сообразно полюсовке) через ограничительный резистор, удастся реализовать еще более чувствительную на внешнее электромагнитное поле конструкцию. Здесь важен подбор сопротивления ограничительного резистора. Оно должно быть таким, чтобы при отсутствии электромагнитного поля вблизи индикатора он показывал «0», а при наличии поля – стрелка отклонялась от нулевой отметки. Благодаря такому прибору можно контролировать сигнал радиопередающего устройства на расстоянии от антенны, большем, чем 1 м.

Предостережение: при описанных экспериментах не стоит располагать тестер непосредственно у самой антенны трансивера, включенного на передачу, особенно если тот имеет выходную мощность более 1 Вт, так как сильное электрическое поле способно вывести из строя измерительный прибор.

6.11. Проблемное место трансивера Kenwood TH-F7

Портативные радиостанции (трансиверы) зарубежного производства всем хороши, однако в случае поломки требуют неимоверных материальных затрат и времени для поиска (заказа) запчастей и комплектующих; чем-то эта ситуация напоминает запчасти для автомобилей-иномарок, которые даже на современные модели приходится ждать неделями. И эта ситуация справедлива в столицах, что же сказать о радиолюбителе из глубинки, который приобрел по случаю хорошую аппаратуру, к примеру Kenwood TH-F7; он и не сможет получить к ней ничего... Разъемы серии SMA характеризуются долговечностью, надежностью, низким КСВ и высокой механической прочностью. Но не всегда...

Поскольку радиостанция Kenwood TH-F7 двухдиапазонная («открыты» радиолюбительские диапазоны 2 м и 70 см), а весь спектр принимаемых частот – от сотни килогерц до 1 ГГц, приходится часто сменять «штатную» универсальную на антенны, наиболее соответствующие разным диапазонам частот, и не только портативные

«резинки», а также на автомобильные и стационарные варианты – с помощью переходника. Максимальная мощность 5 Вт на УКВ позволяет применять данную станцию где угодно: в полевых условиях, в автомобиле или в крупном городе, где «репитеры» обеспечивают радиосвязь со всеми районами. Поэтому приходится часто менять антенны; это улучшает радиообмен, но... приводит к поломке места соединений антенны и трансивера. Так случилось и на моей практике. Раскололся центральный контакт разъема SMA («мама») на корпусе трансивера. Со времени покупки радиостанции у официального дилера прошло чуть более 2 лет, срок гарантии вышел, и для замены SMA я открыл корпус радиостанции. Последовательность ремонта трансивера Kenwood TH-F7 привожу ниже, с тем что она полна нюансов, таких данных нет ни в одном руководстве.

6.11.1. Последовательность ремонта трансивера Kenwood TH-F7

1. Снимаем аккумулятор и откручиваем миниатюрной крестообразной отверткой 2 винта у основания корпуса (вид на рис. 6.31).

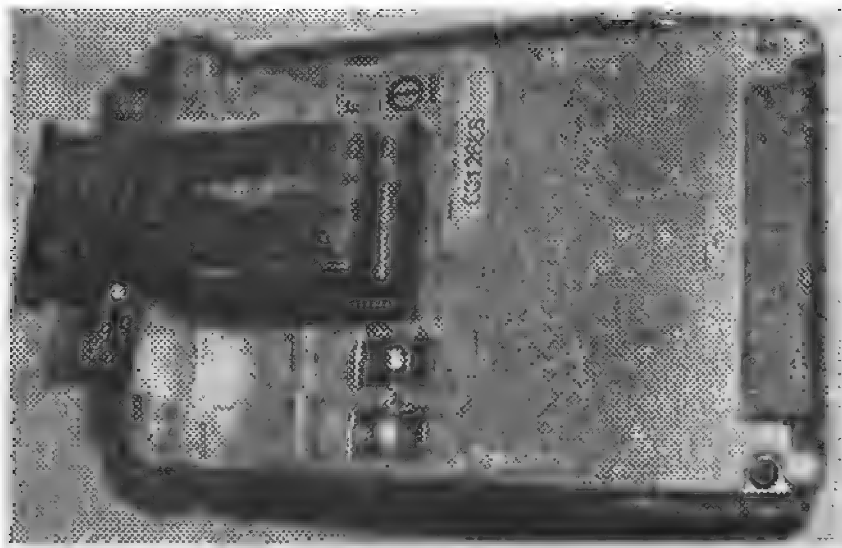


Рис. 6 31 Шаг 1

2. Аккуратно пальцами снимаем ручку переключения каналов (режимов) – самую верхнюю вертикальным движением вверх (относительно корпуса), с небольшим усилием. Затем так же вторую ручку (регулятор громкости), установленную пониже первой. Остается вид, представленный на рис. 6.32.
3. Аккуратно снимаем часть пластмассового корпуса с клавиатурой (вид на рис. 6.33).
4. Откручиваем 5 винтов по периметру печатной платы и аккуратно вынимаем верхнюю плату (не отсоединяя разъемов) в стороны.

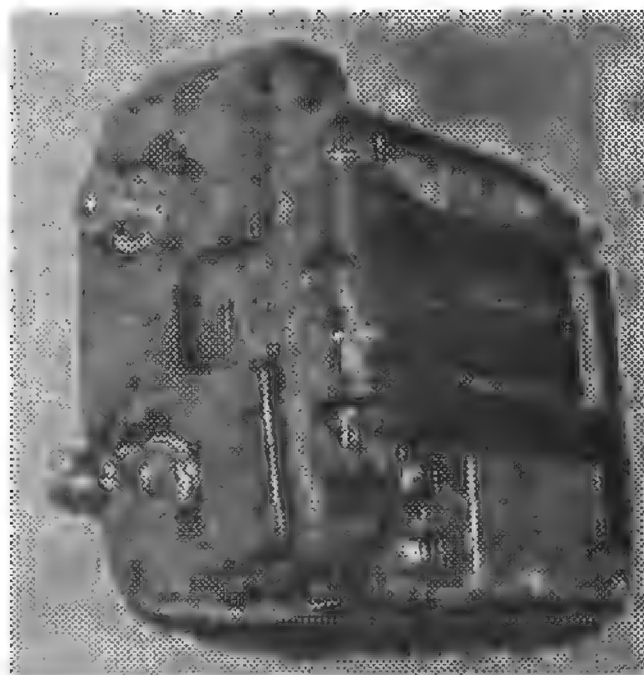


Рис 6 32 Шаг 2

Теперь открылся доступ к разъему SMA (в правом верхнем углу рис. 6.34).



Рис. 6 33. Шаг 3

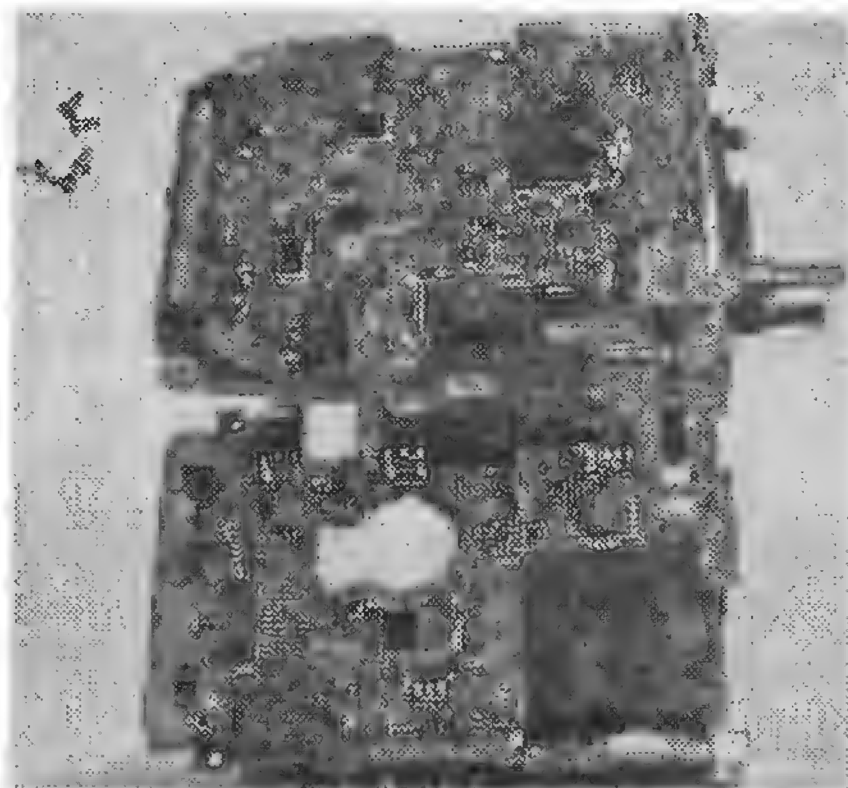


Рис. 6 34. Шаг 4

5. Отвинчиваем еще 2 винта – крепление латунного экрана и выпаиваем центральный проводник разъема SMA.

Далее самое интересное. Стандартный разъем SMA-R-58 («мама»), купленный в магазине, для замены в данную радиостанцию не подходит, поскольку имеет крепление на самоконтрящуюся гайку (а штатный – на 2 винтах с торца трансивера) и, главное, «вынос» тыльной части «магазинного» разъема на 4 мм длиннее, чем у штатного. Таким образом, для установки в трансивер нового SMA-разъема потребовалось бы снять из корпуса верхнюю (по рис. 6.34) печатную плату и в месте пайки контакта разъема сделать выемку (иначе он упирается в плату, и последнюю не удастся установить обратно в корпус). То есть единого стандарта для разъемов SMA в мире не существует, либо фирма Kenwood применяет собственные оригинальные детали. С одной стороны, это радует и косвенно подтверждает документацию моего трансивера (там сказано, что страна-производитель – Англия); с другой – искать оригинальные комплектующие на трансивер – занятие, не менее утомительное, чем поиск оригинальных запчастей на иномарку.

Выход таков. Изолятор штатного разъема SMA на корпусе трансивера (на рис. 6.34 виден белым) оставляем, только удалив из него центральный контакт. Разобрав «магазинный» разъем SMA, вынимаем из него центральный контакт и с небольшим усилием

аккуратно впрессовываем его в «штатный» изолятор. Рекомендую перед установкой центрального контакта (равно как и снятием из разъема) нагреть его паяльником мощности не более 25 Вт. Далее припаиваем контакт к печатной плате, закрываем экраном, ввинчиваем крепления и собираем трансивер в обратном порядке. Собранный трансивер готов к работе. Хочу только предупредить непосвященных, что включать в режиме «передача» любую радиостанцию (в том числе и рассматриваемую) без подсоединенной антенны нельзя: может выйти из строя выходной каскад.

6.11.2. Замена SMA и новая жизнь портативной антенны

Когда буквально разломился средний контакт и изолятор «штатной» антенны KRA-26M (разъем SMA-R-58, две удлиняющие катушки, два конденсатора и проволока спиралью запрессованы в резину – рис. 6.35), разобрав ее, я понял, что «резинка» уже восстановлению не подлежит (чтобы снять разъем, потребовалось разорвать резиновый изолятор), придется искать новую.



Рис. 6.35. Штатная антенна в разобранном виде

Обзвонив и пообщавшись в Интернете с менеджерами практически всех фирм-поставщиков комплектующих к данной радиостанции, разочаровался еще больше. По информации с сайтов, антенны KRA-26M действительно продаются (по цене 600–1000 руб.), но единичный экземпляр заказать нельзя (это поясняют лично), только партии. Есть над чем поработать Роспотребсоюзу. «Волей-неволей» приходится почувствовать себя вне цивилизации и ремонтировать своими силами. Конечно, я пробовал решить проблему с разных сторон.

Покупал антенны других производителей, к другим радиостанциям, но с таким же разъемом SMA и рассчитанные на тот же диапазон

частот. Но эти антенны неэффективно работают с Kenwood TH-F7, они настроены на иной приемный узел; к примеру, с портативной антенной Yaesu YU-144 на частотах 144–146 МГц мой трансивер имеет очень низкую чувствительность, на передачу также работает неэффективно, оно и понятно: КСВ оказался больше 2,5.

Наиболее хорошие результаты удалось получить со «штатной» антенной (резинкой) от портативной радиостанции Icom IC-V8 (144–174 МГц) и антенной отечественной радиостанции Пилот (причем последняя на 27 МГц!). Но их разъемы пришлось подключать через переходник RG-58, что сделало «надстройку» над трансивером не совсем эстетичной.

С помощью нового разъема SMA/-A111F («папа») и любой из антенн радиостанций Icom IC-V8 и Пилот можно восстановить нормальную работу Kenwood TH-F7. Для этого понадобятся заглушка от разъема СКАРТ, сама антенна, изолирующая прокладка и часть разъема SMA с удаленным пинцетом центральным контактом (штырем). Эти элементы представлены на рис. 6.36.

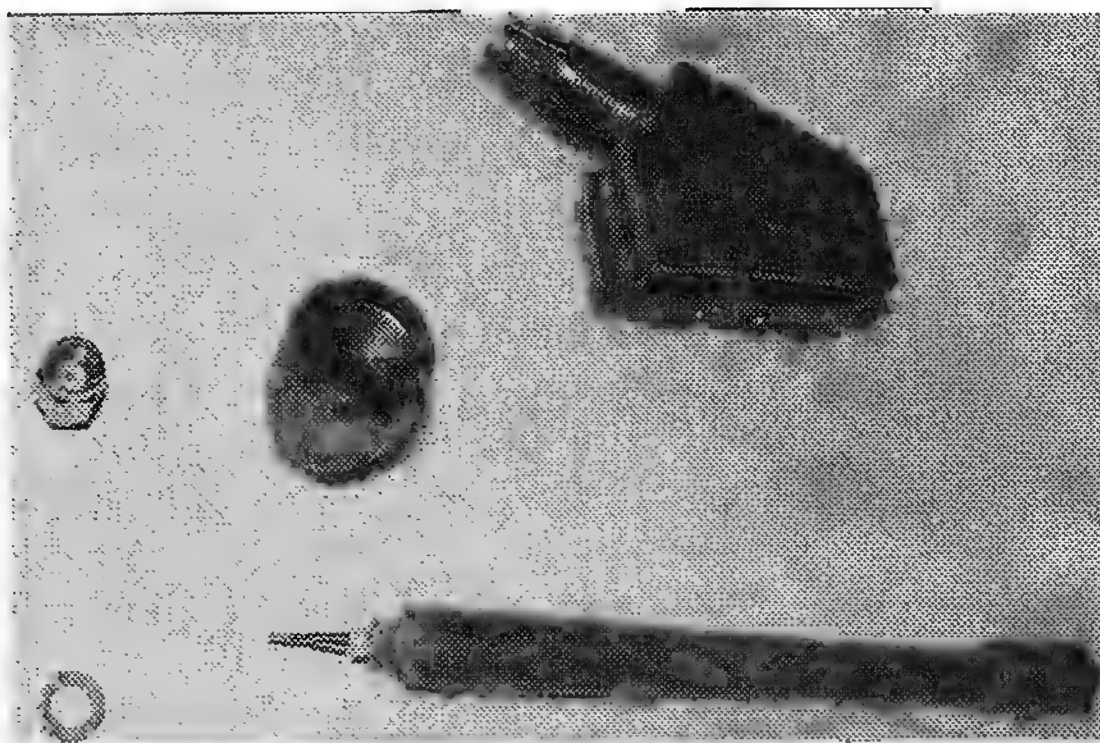


Рис 6 36. Вид перед ремонтом антенны

Штырь антенны предварительно обрабатываем круглым надфилем для уменьшения его диаметра до 0,8 мм. Затем через изолирующую прокладку надеваем обработанный штырь в подготовленный заранее разъем SMA (без центрального контакта). Заглушка от СКАРТА нужна, чтобы скрыть место соединения антенны с разъемом и закрепить его. С внутренней стороны на заглушку наносятся 2–3 капли моментального клея, затем заглушка с усилием надевается на резиновый изолятор антенны. Клей необходим для надежной

схватки между заглушкой и внешним кольцом разъема SMA – чтобы при соединении разъемов антенны и трансивера заглушка не проворачивалась вокруг оси антенны. На рис. 6.37 представлен эстетичный вид восстановленного для нормального радиообмена трансивера Kenwood TH-F7.



Рис 6 37. Окончательный вид трансивера с «нештатной» антенной

Эксперименты в течение полугода показали, что чувствительность трансивера в диапазоне частот 144–174 МГц с самодельной антенной не ухудшилась. То есть данную методу можно принять к сведению и в других аналогичных случаях. К слову сказать, другие модели трансиверов Kenwood комплектуются антеннами KRA-8, KRA-4A, KRA-5A, KRA-14, KRA-16M и аналогичными (полный список несложно уточнить в Интернете или сервисном центре). Портативные радиостанции других производителей комплектуются антеннами, имеющими сходные характеристики и, к сожалению, те же «слабые места» в соединительной части разъемов. Поэтому к большинству портативных антенн с разъемами SBA, TAA, SAA, VAA, SMB также применимы все рекомендации, рассмотренные выше.

6.12. Применение портативных радиостанций в автомобиле

Лицензированные радиолюбители (имеющие свой позывной) с удовольствием применяют зарегистрированные в установленном порядке портативные и автомобильные радиостанции для связи между собой. Особенно это актуально для диапазона УКВ – 2 м. Этот диапазон имеет название по длине волны и частоте 137–174 МГц.

Автомобильные радиостанции уже адаптированы производителем к бортовой сети автомобиля 12 В (для грузовиков существуют

специальные адаптеры 24–12 В). Однако для связи на УКВ можно применять и портативную радиостанцию с небольшой выходной мощностью, к примеру Kenwood TH-F7 или Icom IC-V8 (и аналогичные) – имеющие максимальную мощность 5 Вт и АКБ с номинальным напряжением 7,2 В. Если к такой портативной радиостанции (см. рис. 6.38) прибавить автомобильную антенну на соответствующий диапазон частот (к примеру, Opek VNF VU-1503* или аналогичную), то уверенная радиосвязь на расстоянии в несколько десятков километров (за пределами города) гарантируется; в крупном городе, как правило, работают радиолюбительские репитеры (ретрансляторы), позволяющие проводить связь на десятки и даже сотню километров (на примере г. Санкт-Петербург и Москва), поэтому застроенная домами местность не препятствует качественному общению в радиоэфире.

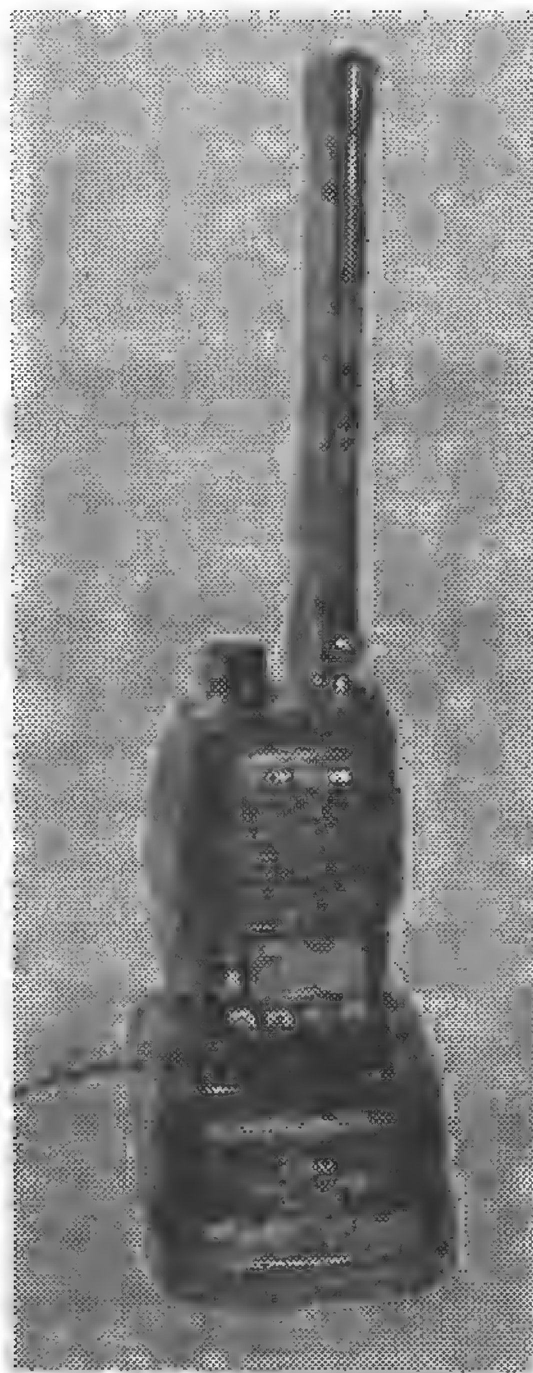


Рис 6 38 Фото портативной радиостанции Icom IC-V8 в зарядном «стакане» BC-137

Новая, самая дешевая автомобильная радиостанция, какую мне удалось найти в продаже, сегодня стоит не менее 7000 руб. Портативная – с тем набором сервисных функций от 3000 руб. Поэтому для тех радиолюбителей, кто в период экономического кризиса привык считать свои материальные средства и кто вполне удовлетворен небольшой мощностью «портативки», имеет шанс выгодно оборудовать свой авто средством радиосвязи, обращая внимание на следующие немаловажные нюансы.

Напряжение бортовой сети должно быть понижено до номинального напряжения 7,2–7,5 В. Для этого потребуется собрать небольшую схему адаптера, представленную на рис. 6.39.

На входе адаптера установлен оксидный конденсатор C1, сглаживающий пульсации напряжения по низкой частоте (от генератора автомобиля). Диод VD1 защищает устройство от «обратного включения». На транзисторе VT3 и диоде VD3 реализован ограничитель выходного тока. Транзисторы VT1, VT2 управляют работой VT3 и одновременно обеспечивают светодиодную индикацию режима ра-

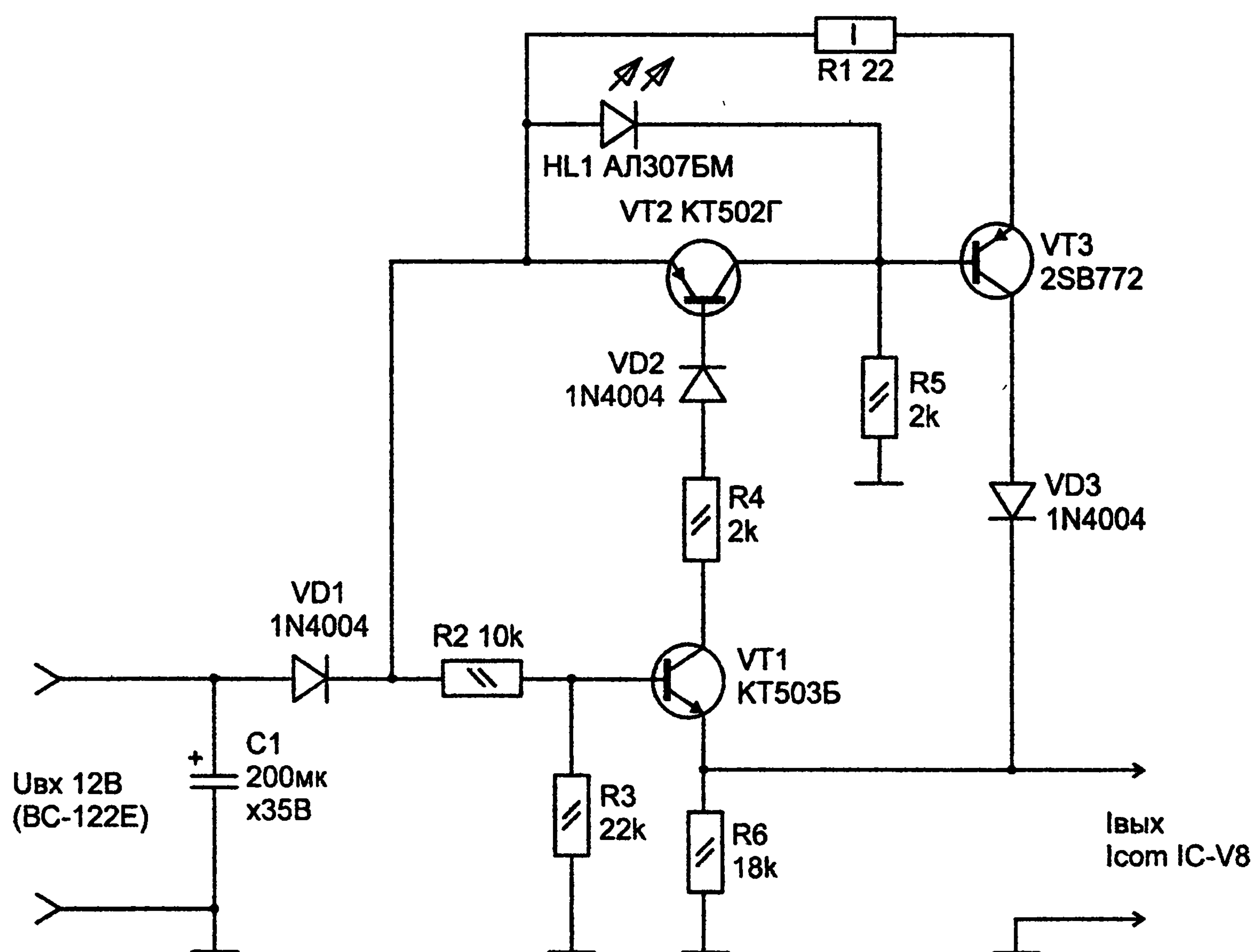


Рис. 6.39. Электрическая схема адаптера для портативной радиостанции с номинальным напряжением 7,2–7,5 В

боты адаптера с помощью светодиода HL1. Пока к выходному разъему не подключена портативная радиостанция (или не поступает напряжение на вход адаптера), светодиод не горит. При подключении радиостанции (АКБ заряжается; это возможно и при включенной радиостанции IC-V8) светодиод HL1 загорается и светится до тех пор, пока АКБ не наберет емкость. Когда ток заряда, проходящий по цепи VT2–VT3, уменьшится до единиц микроампер (АКБ полностью заряжена), светодиод погаснет и транзистор VT3 закроется.

Адаптер обеспечивает и дополнительную защиту радиостанции от возможных скачков напряжения в бортовой сети автомобиля.

Учитывая комплектацию радиостанции типа IC-V8 специальным удобным «стаканом» (см. рис. 1), все элементы адаптера на монтажной плате устанавливаются в корпусе штатного «стакана» ВС-137.

6.12.1. Налаживание

Устройство в налаживании не нуждается.

Вместо транзистора 2SB772 можно применить B772P фирмы NEC или отечественный вариант КТ816 с любым буквенным индексом. Транзисторы устанавливать на теплоотвод не требуется.

Вместо КТ502 применяют КТ3107Ж, S9012-H-40, C9012, DC548. В качестве VT1 подходят S9013, C9021, C9035, КТ3102И. Диоды VD1–VD3 можно заменить на КД213, КД105 с любым буквенным индексом.

Светодиод – любой с током 5–12 мА. Все резисторы типа МЛТ, MF.

«Стакан» закрепляют с помощью скобы и 2 саморезов в удобном месте в салоне авто. Теперь, чтобы провести радиосвязь, достаточно вынуть из «стакана» ВС-137 радиостанцию, а после окончания переговоров поставить ее обратно. В таком режиме возможность радиосвязи (или наблюдения за эфиром) будет обеспечена бесконечно долго.

Конечно, таким же путем может пойти любой радиолюбитель, желающий применять в автомобиле (или от стационарного источника постоянного напряжения 12 В) портативную радиостанцию (не требующую регистрации) или иное электронное устройство с аналогичными электрическими и мощностными характеристиками.

6.12.2. Реальные результаты

Мне удалось восстановить АКБ видавшей виды «портативки» Icom IC-F3 и Icom IC-V8. Если ее Ni-Cd АКБ ранее «держала время» не более 10 час. в режиме «прием», то после 2-месячного эксперимента, описанного выше, время активной работы радиостанции увеличилось до 15 час. И это еще не предел...

Таким же методом можно с успехом «вылечить» АКБ небольшой энергоемкости других электронных устройств, совершенно разных, к примеру АКБ машинки для бритья.

6.12.3. Примечания

* Автомобильные антенны для УКВ можно приобрести в торговых точках. Такую антенну лучше установить на водосток, чтобы был надежный контакт между массой автомобиля и экраном антенны. Но можно (с худшими результатами) применять и антенны на магнитном основании. При этом прием сигнала будет обеспечен практически с любой выносной антенной для данного диапазона. А качественная передача с минимальными потерями возможна лишь тогда, когда антенна настроена. Для настройки применяют измеритель КСВ (коэффициента стоячей волны) или обращаются к специалистам. Причем часть автомобильных антенн, имеющих в основании встроенные резонансные катушки, настраивают с помощью таких

катушек и подстроечных конденсаторов, а антенны, не имеющие катушек, настраиваются длиной штыря (его укорачиванием от штатной длины). Для бескатушечных антенн – чем выше частота, тем короче штырь. К примеру, штырь (активный вибратор) автомобильной антенны на частоту 172 МГц должен быть примерно 49 см.

**Не путать BC-137 с устройством для «быстрой зарядки» (с бо́льшим зарядным током). Время заряда с таким устройством может быть ограничено 1–3 час., а перезаряд в некоторых портативных устройствах (не оборудованных автоматическим устройством отключения) приведет к быстрой потере емкости АКБ.

Приложение 1 Новые полезные и актуальные интернет-ссылки для радиолюбителей и профессионалов

В каждой книге есть хоть одна полезная идея (*неизвестный автор*).
В этой книге – их несколько (*от автора*)

http://www.ihtik.lib.ru

Библиотека Ихтика. Кто такой Ихтик? Сам не знаю, по глубокому анализу материалов, выложенных на сайте, почем-то мне кажется (когда кажется, креститься надо), что это женщина. Есть еще фанатки радиодела и общения. Но оставим мое частное мнение. Главное – не в этом, а в том, что сведения, представленные на этом сайте, актуальны и полезны. Прямые ссылки вида: http://link.2x4.ru/complit_22uanv2007/complit_22janv2007_№.rar (где вместо № надо подставить число в диапазоне 1–6993).

http://www.rapidshare.com

Известный всему радиолюбительскому миру «Рапидшара».

http://www.1-clickshare.com

«Кликшара», закачка за один клик, прямые ссылки, английский язык.

http://www.slil.ru, http://www.zalil.ru

Два сайта одного направления: хранения файлов, файлообменники.

http://www.ifolder.ru, http://www.filehoster.ru, http://www.dasbook.ifolder.ru

Отличные, бесплатные файлообменники, поддерживающие докачку файлов, даже если у вас пропадет коннект...

http://www.zshare.net

Оригинальные по сути файлы, картинки, аудио, видео, flash. Все по-анлийски. Если 60 суток файл не скачивают, он удаляется автоматически.

http://www.allanda11.narod.ru/Electronica/Sborn/Sbor14.htm
Часы на микросхемах-счетчиках К176 серии.

http://www.smartelectron.ru/pr19.htm
Интересные часы, совмещенные с метеостанцией.

http://www.radiokot.ru/lab/controller/01
Светодиодные часы. Кроме них, на сайте представлена большая коллекция схем и познавательных материалов по радиотворчеству.

http://www.zachetka.ru/referat/donloads
Разработка часов на микроконтроллере PIC16F84.

http://www.radio.delanet.ru/content/view/377/38
http://www.radiorai.ru/shop/item_12517.html
Все о современных радиостанциях и аксессуарах.
Синхронизатор «атомного» времени на микросхеме СМЕ8000 фирмы C-Max Time Solutions.

http://animezis.com.ua/forum/
index.php?showtopic=3129&view=getlastpost
Культура и искусство, много хорошей музыки на разные вкусы.

http://www.rusforum.com/showthread.php?postid=221685
Русские за границей. Фильмы, мультфильмы, электроника.

http://www.kaligraf.narod.ru
Точные часы и таймеры на микроконтроллерах.

http://www.radvam.hut1.ru/html/s011.html
18 схем часов, таймеров, реле времени.

http://www.andymrrc.narod.ru/radio/clock/clock.htm
Пять схем электронных часов на микросхемах К145, К561, К176 серий.

http://www.bobblick.com/techref/projects/propclock/propclock.html
Часы – «пропеллер» на микроконтроллере и линейке светодиодов.

http://www.grx.narod.ru/izm/ust_ind.htm
Таймер, часы, будильник... на двух перемигивающихся светодиодах.

http://community.livejournal.com/ru_radio_electr/
Общество «Рожденный с паяльником», штаб-квартира в Санкт-Петербурге, но имеет много филиалов и сторонников в других городах и весях. В активе сайта конкурсы, полезные сведения «радиотелефон превращается в наушники», «почему на шлеме у Гагарина было два ДЭМШ?», «как съэкономить в 5 раз на свет» и многое, многое другое.

http://www.subscribe.ru/archive/tech.electronica/200610/29171728.html#6
Противоугонные устройства.

http://www.alarmshome.com
Охранные системы для «умного дома».

http://www.avtoklop.spb.ru/self.html
GSM-сигнализация «Микроклоп».

http://www.circuit-projects.com
Каталог полезных схем охраны и индикации. В частности, детектор наличия дыма.

http://www.creativelectro.spb.ru/projekts/projects.html
Устройства охраны на базе таблеток I-button, в том числе с передачей сигнала «тревога» по сетям GSM.

http://www.discovercitcuits.com/PDF-FILES/dooralm2.pdf
Датчик присутствия человека возле неметаллической двери.

http://www.electronicsinfoline.com
10 000 радиоэлектронных схем «на все случаи жизни», из них 163 – по охранной тематике.

http://www.guarda.ru
600 (!) схем и описаний для самостоятельного изготовления охранных устройств, в том числе описания оконных датчиков ДИМК, В-2 и аналогичных.

http://www.mutedu.freeserve.co.uk/circuits/Alarm/secur.htm
Радиодатчик и еще 19 схем полезных охранных устройств.

http://www.gsm-forum.name
Форум по вопросам GSM-сигнализации.

http://www.tehnomagazin.com/
Schematics_wiring_diagram_circuits_schema
Зарубежные схемы по охранной тематике (33 схемы).

http://www.zen22142.zen.co.uk/Circuits/Alarm/sekur.htm
Электронные схемы охраны, в том числе для мотоцикла и мокика.

http://community.livejournal.com/ru_electronics/nikola_tesla_ru/
Опыты Николы Теслы.

http://www.mikrocontroller.net/articles/ARM_MP3/AAC_Player/
Прямое декодирование файлов MP3 через микроконтроллер AT91SAM7S256 и ЦАП TLV320AIC23.

http://www.ladyada.net/make/minty/hardware.html
Микросхемы PIC18F452, STA013 (декодер) CS4340 (ЦАП).

http://www.techdesign.be/projects/020/020.htm
Микросхемы PIC18LF45x, VS1002D.

http://www.teuthis.com/html/mp3.html
Миксрохемы PIC16LF877, VS1001K.

http://www.institute-rt.ru/complect/32
Интегральные MP3-плееры, демоплаты.

http://www.pjrc.com/tech/mp3/
Микросхемы Spartan Xilinx (ПЛИС), а также разные микроконтроллеры и ссылки на MP3-проекты.

http://www.s1mp3.org/ru/
Коррекция прошивок китайских MP3-плееров, известных как «S1 MP3 Player».

http://www.hardwareportal.ru/articles/Delaem_statsionarnij_MP3_pleer_iz_starogo_kompyutera_svoimi_rukami/
Самодельный МР3-плеер из старого компьютера.

http://www.ixbt.com/multimtdia/m-p3cd-selfmade.shtlm
Другой вариант на ту же тему.

www.kryotherm.ru
Один из лидеров по производству элементов Пельтье.

http://mr-magneto.nm.ru
Много интересного о водяном охлаждении.

www.gardi.ru
Промышленные устройства на основе модулей Пельтье.

Приложение 2
Зарубежные аналоги микросхем серий К143...К174

– КР143КТ1, К143КТ1	DG110
– К144ИР1П	GDJ186, MEM3021B
– К144ИР2	PL5R100C
– К146КТ1	uA35C
– К146УЛ1А, К146УЛ1Б (К1УИ461)	SN75500*
– К148УН1	LA4100*
– К153УД1А, К153УД101А	uA709
– К153УД2, К153УД201	LM301
– К153УД5, К153УД501	uA725
– К153УД6, К153УД601	LM301A
– ЭК154УД1	NA2700
– К154УД3	AD509
– ЭК154УД4	uA2520*, uA2530*
– К155АГ1	SN74121N
– К155АГ3, КМ155АГ3	SN74123N, SN74123J
– К155ИВ1	SN74148N
– К155ИД1, КМ155ИД1	SN74141N, SN74141J
– К155ИД3	SN74154N
– К155ИД4, КМ155ИД4	SN74155N, SN74155J
– К155ИД10	SN74145N
– К155ИЕ2, КМ155ИЕ2	SN7490AN, SN7490AJ
– К155ИЕ4, КМ155ИЕ4	SN7492N, SN7492J
– К155ИЕ5, КМ155ИЕ5	SN7493N, SN7493J
– К155ИЕ6, КМ155ИЕ6	SN74192N, SN74192J
– К155ИЕ7, КМ155ИЕ7	SN74193N, SN74193J
– К155ИЕ8, КМ155ИЕ8	SN7497N, SN7497J
– К155ИЕ9	SN74160N
– К155ИЕ14	SN74196N
– К155ИМ1, КМ155ИМ1	SN7480N, SN7480J
– К155ИМ2, КМ155ИМ2	SN7482N, SN7482J
– К155ИМ3, КМ155ИМ3	SN7483N, SN7483J
– К155ИП2, КМ155ИП2	SN74180N, SN74180J
– К155ИП3	SN74181N

– К155ИП4, КМ155ИП4	SN74182N, SN74182J
– К155ИР1, КМ155ИР1	SN7495N, SN7495J
– К155ИР13	SN74198N
– К155ИР15, КМ155ИР15	SN74173N, SN74173J
– К155ИР17	AM2504
– К155ИР26	SN74670N
– К155ИР27	SN74377N
– К155ИР32	SN74170N
– К155КП1	SN74150N
– К155КП2, КМ155КП2	SN74153N, SN74153J
– К155КП5, КМ155КП5	SN74152N, SN74152J
– К155КП7, КМ155КП7	SN74151N, SN74151J
– К155ЛА1, КМ155ЛА1	SN7420N, SN7420J
– К155ЛА2, КМ155ЛА2	SN7430N, SN7430J
– К155ЛА3, КМ155ЛА3	SN7400N, SN7400J
– К155ЛА4, КМ155ЛА4	SN7410N, SN7410J
– К155ЛА6, КМ155ЛА6	SN7440N, SN7440J
– К155ЛА7, КМ155ЛА7	SN7422N, SN7422J
– К155ЛА8, КМ155ЛА8	SN7401N, SN7401J
– К155ЛА10, КМ155ЛА10	SN7412N, SN7412J
– К155ЛА11, КМ155ЛА11	SN7426N, SN7426J
– К155ЛА12, КМ155ЛА12	SN7437N, SN7437J
– К155ЛА13, КМ155ЛА13	SN7438N, SN7438J
– К155ЛА18	SN75452N*
– К155ЛД1, КМ155ЛД1	SN7460N, SN7460J
– К155ЛЕ1, КМ155ЛЕ1	SN7402N, SN7402J
– К155ЛЕ2, КМ155ЛЕ2	SN7423N, SN7423J
– К155ЛЕ3, КМ155ЛЕ3	SN7425N, SN7425J
– К155ЛЕ4	SN7427N
– К155ЛЕ5, КМ155ЛЕ5	SN7428N, SN7428J
– К155ЛЕ6, КМ155ЛЕ6	SN74128N, SN74128J
– К155ЛИ1, КМ155ЛИ1	SN7408N, SN7408J
– К155ЛИ5	SN74451N
– К155ЛЛ1, КМГ55ЛЛ1	SN7432N, SN7432J
– К155ЛЛ2	SN74453N*
– К155ЛН1, КМ155ЛН1	SN7404N, SN7404J
– К155ЛН2	SN7405N
– К155ЛН3, КМ155ЛН3	SN7406N, SN7406J
– К1-55ЛН5, КМ155ЛН5	SN7416N, SN7416J
– К155ЛН6	SN74366N

– К155ЛП4, КМ155ЛП4	SN7417N, SN7417J
– К155ЛП5, КМ155ЛП5	SN7486N, SN7486J
– К155ЛП7	SN74450N
– К155ЛП8, КМ155ЛП8	SN74125N, SN74125J
– К155ЛП9, КМ155ЛП9	SN7407N, SN7407J
– К155ЛП10	SN74365N
– К155ЛП11	SN74367N
– К155ЛР1, КМ155ЛР1	SN7450N, SN7450J
– К155ЛР3, КМ155ЛР3	SN7453N*, SN7453J*
– К155ЛР4, КМ155ЛР4	SN7455N*, SN7455J
– К155ПР6, КМ155ПР6	SN74184N, SN74184J
– К155ПР7, КМ155ПР7	SN74185N, SN74185J
– К155РЕ3	S8223*
– К155РЕ4	6275-1
– К155РЕ21	SN74187N
– К155РЕ22	SN74187N
– К155РЕ23	SN74187N
– К155РЕ24	SN74187N
– К155РП1	SN74170N
– К155РП3	SN74172N
– К155РУ1, КМ155РУ1	SN7481N, SN7481J
– К155РУ2, КМ155РУ2	SN7489N, SN7489J
– К155РУ5	93410DC
– К155РУ7	93425APC
– К155ТВ1, КМ155ТВ1	SN7472N, SN7472J
– К155ТВ15	SN74109N
– К155ТЛ1	SN7413N
– К155ТЛ2	SN7414N
– К155ТЛ3	SN74132N
– К155ТМ2, КМ155ТМ2	SN7474N, SN7474J
– К155ТМ5, КМ155ТМ5	SN7477N, SN7477J
– К155ТМ7, КМ155ТМ7	SN7475N, SN7475J
– К155ТМ8, КМ155ТМ8	SN74175N, SN74175J
– К157ХП4	LM1894*
– К158ЛА1 (1ЛБ581)	SN74L20
– К158ЛА2	SN74L30
– К158ЛА3	SN74L00
– К158ЛА4	SN74L10
– К158ЛР1	SN74L50
– К158ЛР3	SN74L53

– К158ЛР4	SN74L55
– К158ЛР5	SN74L51
– К158ЛР4	SN74L54
– К158ТВ1	SN74L72
– К159НТ1А–К159НТ1Е, КР159НТ1А–КР159НТ1Е	2N4042–2N4045*
– К162КТ1, КР162КТ1	C1-1
– К167УН1	E6022
– К168КТ2А, К168КТ2Б, КР168КТ2А, КР168КТ2Б	MM452*
– К169АА1	SN75325*
– К169АА2	SN75325*
– К169АА3	SN75325*
– К169АА4	SN75325*
– К169УЛ1	SN7522*
– К169УЛ2	SN7522*
– К169УЛ4	SN7522*
– К170АА2	SN75453N
– К170АА3	SN754325N
– К170М6	SN75463N
– К170АА7	SN75327N
– К170АП1	SN75110N
– К170АП2	SN75150N
– К170АП3	MMH0026C
– К170АП4	J3245
– К170УП1	SN75107N
– К170УП2	SN75154N
– К171УВ1А, К171УВ1Б	SL610
– К171УВ2	uA733
– К171УР1	SL502
– К172ЛИ1	MEM1014
– К172ЛК1	MEM1008
– К172ЛМ1	SCL5105
– К172ЛМ2	PLLG12
– К172ТР1	MEM1005
– К174АФ1А	TBA920
– К174АФ4А, К174АФ4МА	TBA530
– К174АФ5	TDA2530
– К174ГЛ1, К174ГЛ1А	TDA1170, TDA1270
– К174ГЛ2	TEA1020SP

– К174ГФ2, КБ174ГФ2-4	XR2206*
– К174КН1	SAS560*
– К174КН2	SAS570*
– К174КП1	TDA1029
– К174ПС1, КФ174ПС1	S042
– К174УВ5	NE592
– К174УК1	TCA660
– К174УН4А, К174УН4Б	TAA300
– К174УН7	TBA81OS, LA4420*
– К174УН9А, К174УН9Б, К174УН9В	TCA940*
– К174УН10А, К174УН10Б	TCA740
– К174УН11	TDA2020
– К174УН12	TCA730
– К174УН13	TDA1002
– К174УН14, К174УН14А	TDA2003, TDA2002
– К174УН15	TDA2004
– КФ174УН17	TA7688
– К174УН18	AN7145M
– К174УН19	TDA2030
– КФ174УН21	TDA1050
– К174УН24	TDA7052
– К174УН25	TDA2004
– КФ174УН26	TDA7050
– К174УП1, К174УП1М	TBA950
– К174УР1, К174УР1М	TBA120S
– К174УР2	TDA440
– К174УР4	TBA120U
– К174УР5	TDA2541
– К174УР7	TCA770
– К174УР8	TDA2545
– К174УР10	SL1430
– К174УР11	TDA1236
– К174УР12	TDA2549*, TDA4420*
– К174ХА1, К174ХА1М	TBA510*
– К174ХА2, К174ХА02	TCA449
– К174ХА3А, К174ХА3Б	NE545B*
– К174ХА6	TDA1047
– К174ХА8	TCA650
– К174ХА9	TCA640
– К174ХА10	TDA1083

– К174ХА11	TDA2593
– К174ХА12	NE561
– К174ХА14	TCA4500*
– К174ХА15	TDA1062
– К174ХА16	TDA3520
– К174ХА17	TDA3501
– К174ХА19	TDA1093B
– К174ХА20	TUA2000
– К174ХА24	TDA2595
– К174ХА25	TDA4610
– К174ХА26	MC3359
– К174ХА27	TDA4565
– К174ХА28	TDA3510
– К174ХА31	TDA3530
– К174ХА32	TDA4555
– К174ХА33	TDA3505
– К174ХА34	TDA7021
– К174ХА38	TDA8305
– К174ХА39	TDA4502
– К174ХА41	TDA3810
– К174ХА46	TEA5592

* **Примечание:** зарубежные аналоги, отмеченные звездочкой, являются функциональными аналогами.

Приложение 3
Коды производителей радиоэлементов и модулей

Agt – Agilent Technologies
Brs – Bourns
Fch – Fairchild
GI – General Instruments
GS – General Semiconductor
Hit – Hitachi
Inf – Infineon
IR – International Rectifier
Its – Intersil
IX – IXYS
Lit – Liteon
Msc – Microsemi Corp
Mbi – Mitsubishi
Mot – Motorola
NTE – NTE
OSE – ON Semiconductor
Ph – Philips
Rec – Rectron
STM – ST Microelectronics
Sha – Sharp
Six – Siliconix
Taw – Taiwan Semiconductor
Tcc – Teccor
Tem – Temic
Tsh – Toshiba
Vsh – Vishay Siliconix

Приложение 4 Локализация поражения электротоком

Поражающее действие тока в наибольшей степени зависит от силы тока, проходящего через тело пострадавшего, пути его распространения, продолжительности воздействия и состояния организма. Чем выше напряжение тока в электросети, тем выше сила тока, проходящего через тело пострадавшего, и выше его повреждающее воздействие. Снижение электрического сопротивления в месте вхождения электротока, например за счет влаги (вода, пот) или более плотного контакта с токонесущим предметом, способно в несколько раз увеличить силу проходящего тока при одном и том же напряжении в сети и, соответственно, увеличить повреждающее действие.

Путь распространения тока через тело пострадавшего получил название «петля тока»; наиболее опасны петли, проходящие через сердце (к примеру, левая рука – правая рука) или головной мозг (голова – рука). Неотложная помощь до прибытия медперсонала оказывается так.

Массаж сердца

Массаж сердца (искусственные ритмичные сжатия сердца пострадавшего, имитирующие его самостоятельные сокращения) проводят для искусственного поддержания кровообращения в организме пострадавшего и восстановления нормальных естественных сокращений сердца. Так как при кровообращении ко всем органам и тканям доставляется кислород, то при массаже необходимо обогащать кровь кислородом, что достигается искусственным дыханием. Таким образом, одновременно с массажем сердца должно проводиться искусственное дыхание. Восстановление нормальных естественных сокращений сердца (восстановление самостоятельной работы сердца) происходит при его массаже в результате механического раздражения сердечной мышцы (миокарда).

При оказании помощи пораженному током проводят непрямой (наружный) массаж сердца ритмичным надавливанием на переднюю стенку грудной клетки пострадавшего. В результате этого сер-

дце сжимается между грудиной и позвоночником и выталкивает из своих полостей кровь. После прекращения надавливания грудная клетка и сердце распрямляются, и сердце заполняется кровью, поступающей из вен. У человека, находящегося в состоянии клинической смерти или без сознания, грудная клетка из-за потери мышечного напряжения легко смещается (сдавливается) при надавливании на нее, обеспечивая необходимое сжатие сердца.

Давление крови в артериях, возникающее в результате непрямого массажа сердца, достигает сравнительно большого значения – 10–12 кПа (80–100 мм рт. ст.) и оказывается достаточным, чтобы кровь поступала ко всем органам и тканям тела пострадавшего. Этим самым сохраняется жизнедеятельность организма в течение всего времени, пока проводятся массаж сердца и искусственное дыхание.

Подготовка к массажу сердца является одновременно подготовкой к проведению искусственного дыхания, поскольку массаж сердца проводится совместно с искусственным дыханием. Для выполнения массажа пострадавшего укладывают на спину, на жесткую поверхность, обнажают его грудь, расстегивают стесняющие дыхание предметы одежды. При проведении массажа сердца оказывающий помощь встает сбоку пострадавшего и занимает такое положение, при котором возможен более или менее значительный наклон над ним.

Определив прощупыванием место надавливания (оно находится примерно на 2 пальца выше мягкого конца грудины), оказывающий помощь кладет на него нижнюю часть ладони одной руки, а затем сверху этой руки под прямым углом кладет другую руку и надавливает на грудную клетку пострадавшего, слегка помогая при этом наклоном всего корпуса. При этом предплечья и плечевые кисти рук оказывающего помощь должны быть разогнуты до отказа, а пальцы обеих рук, сведенные вместе, не должны касаться грудной клетки пострадавшего.

При проведении массажа следует надавливать быстрым толчком так, чтобы сместить нижнюю часть грудины вниз на 3–4 см, а у полных (дородных) людей – на 5–6 см. Усилие при надавливании концентрируется на нижней части грудины, которая является более подвижной. Во время локализации поражения электрическим током важно не прерывать массаж сердца пострадавшего более чем на 30 сек.

Внимание, важно! Следует избегать надавливания на верхнюю часть грудины, а также на окончания нижних ребер, так

как это может привести к их перелому. Нельзя надавливать ниже края грудной клетки, так как можно повредить расположенные здесь органы, в первую очередь печень.

Надавливание (толчок) на грудину следует повторять один раз в секунду, чтобы создать достаточный кровоток. После быстрого толчка руки остаются в достигнутом положении в течение половины секунды. После этого оказывающий помощь слегка выпрямляется и расслабляет руки, не отнимая их от грудины. У детей массаж проводят только одной рукой, надавливая 2 раза в 1 сек. Для обогащения крови пострадавшего кислородом одновременно с массажем сердца необходимо проводить искусственное дыхание способом «изо рта в рот» или «изо рта в нос». Если оказывающих помощь двое, тогда один из них проводит искусственное дыхание, другой – массаж сердца.

Если оказывает помощь группа спасателей, то целесообразно поочередно проводить искусственное дыхание и массаж сердца с периодичностью: после двух глубоких вдуваний выполняют пять надавливаний на грудную клетку.

Если оказывающий помощь не имеет помощника и проводит искусственное дыхание (наружный массаж сердца) один, надо чередовать проведение указанных операций в следующем порядке: после двух глубоких вдуваний в рот или нос пострадавшего оказывающий помощь 15 раз надавливает на грудную клетку с интервалом в 0,8–1 сек., затем снова проводит два глубоких вдувания и повторяет 15 надавливаний для массажа сердца и далее – в цикличном режиме.

Следует остерегаться производить надавливание на грудину во время вдоха.

Эффективность наружного массажа сердца проявляется в первую очередь в том, что при каждом надавливании на грудину на сонной артерии четко прощупывается пульс. Для определения пульса указательный и средний пальцы накладывают на шею пострадавшего и, плавно продвигая пальцы, осторожно ощупывают поверхность шеи до нахождения сонной артерии. Другими признаками эффективности массажа являются сужение зрачков, появление у пострадавшего самостоятельного дыхания, уменьшение «синюшности» кожи и видимых слизистых оболочек.

Для повышения эффективности массажа рекомендуется на время наружного массажа сердца приподнять (на 0,5 м) ноги пострадавшего. Такое положение ног способствует лучшему притоку крови в сердце из вен нижней части тела.

Искусственное дыхание и наружный массаж сердца проводят до появления самостоятельного дыхания и восстановления деятельности сердца или до передачи пострадавшего медицинскому персоналу. О восстановлении деятельности сердца пострадавшего судят по появлению у него собственного, не поддерживаемого массажем регулярного пульса. Для проверки пульса через каждые 2 мин. прерывают массаж на 2–3 сек. Сохранение пульса во время перерыва свидетельствует о восстановлении самостоятельной работы сердца.

Направление в стационар для наблюдения в приемном отделении или госпитализации в терапевтическое отделение в связи с возможностью развития отсроченных осложнений принимает квалифицированный медицинский персонал.

Литература

Алешин П. А. Звукоизлучатели фирмы Ningbo East Electronics Ltd. // Схемотехника. – 2002. – № 6. – С. 57.

В помощь радиолюбителю. Вып. 1: Информационный обзор для радиолюбителей / А. П. Кашкаров (Электроника своими руками). – М.: NT Press, 2005. – С. 32, 54.

Денисьева О. М., Мирошников Д. Г. Средства связи для «последней мили». 3-е изд. – М.: Эко трендз, 2000. – 137 с.

Долуханов М. П. Распространение радиоволн. 4-е изд. – М.: Энергия и связь, 1992.

Евсеев Ю. А., Крылов С. С. Симисторы и их применение в бытовой электроаппаратуре. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

Каталог новых электронных компонентов фирмы Симметрон, печатные выпуски май–сентябрь 2006. Копия – информация справочника новых компонентов. URL: www.symmetron.ru

Кашкаров А.П. Некоторые отечественные аналоги популярных зарубежных радиоэлементов // Радиохобби. – 2003. – № 2. – С. 31.

Кашкаров А. П. Радиолюбители выживают, но не сдаются... // Радиоаматор. – 2002. – № 6. – С. 12.

Кашкаров А. П. Бестрансформаторный стабилизированный источник питания на интегральном стабилизаторе // Радиолюбитель. – 2006. – № 12. – С. 45.

Маркировка электронных компонентов. 9-е изд. – М.: Додэка – XXI, 2004. – 208 с.: ил.

Малашевич Б. Отечественные ДМОП-транзисторы // Схемотехника. – 2002. – № 7. – С. 53–54.

Микросхема IR2101 // Радиомир. – 2004. – № 10. – С. 41.

Кашкаров А. П. Оптоэлектронные МОП-реле // Радиомир. – 2005. – № 9. – С. 40.

Кашкаров А. П. Современные предохранители и термостаты для радиоаппаратуры и бытовой техники // Радиолюбитель. – 2006. – № 8. – С. 32.

Сидоров И. Н., Скорняков С. В. Трансформаторы бытовой радиоэлектронной аппаратуры. – М.: Радио и связь, 1994.

Стандартные симисторы фирмы Philips Semiconductor // Радиоаматор – электрик. – 2002. – № 9. – С. 16–17.

Тиристоры фирмы Motorola // Схемотехника. – 2002. – № 1. – С. 62–63.

Технические условия на тиристоры КУ221 АО. 336. 419 ТУ.

Транзисторы средней и большой мощности. – М.: Радио и связь, 1994.

Операционные усилители // Радио. – 1989. – № 10. – С. 91.

Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы: справочник. – М.: Радиолюбитель, 2000.

Шило В. Л. Популярные микросхемы КМОП. – М.: Ягуар, 1993.

Юшин А. М. Оптоэлектронные приборы и их зарубежные аналоги: справочник: в 5 т. – М.: РадиоСофт, 2003.

Якубовский С. В., Баранов Н. А. и др. Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы. – М.: Радио и связь, 1985.